

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**INK JET RECORDING HEAD AND INK JET RECORDING APPARATUS**

Patent Number: JP2000263786  
Publication date: 2000-09-26  
Inventor(s): ISHII TAKAYUKI  
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP  
Requested Patent: ☐ JP2000263786  
Application Number: JP19990076097 19990319  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055; B41J2/21; B41J2/205  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a high image quality by constituting an ink jet recording head and an ink jet recording apparatus of a high printing accuracy in which a nozzle opening array for discharging ink of a plurality of densities is arranged as narrow as possible in a widthwise direction.  
**SOLUTION:** A plurality of nozzle opening arrays 811, 812, 841, and 842 for discharging lighter color inks, a plurality of nozzle opening arrays 821, 822, 851 and 852 for discharging intermediate density inks and a plurality of nozzle opening arrays 831, 832, 861 and 862 for discharging darker color inks are arranged sequentially on one line in the order of densities in a sub scanning direction V with respect to a certain equal hue. A means (viper) for wiping a nozzle face is set from the side of the nozzle opening arrays for discharging lighter color inks towards the side of the nozzle opening arrays for discharging darker color inks.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-263786

(P2000-263786A)

(43) 公開日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

デマコト\* (参考)

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/21  
2/205

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 6  
1 0 1 A 2 C 0 5 7  
1 0 3 X

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-76097

(22) 出願日 平成11年3月19日 (1999.3.19)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 石井 隆幸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム(参考) 2C056 EA11 EA17 EC03 EC08 ED07

EED8 FA03 FA04 JA04 JA13

JB04

2C057 AF39 AF91 AG14 AH13 AM03

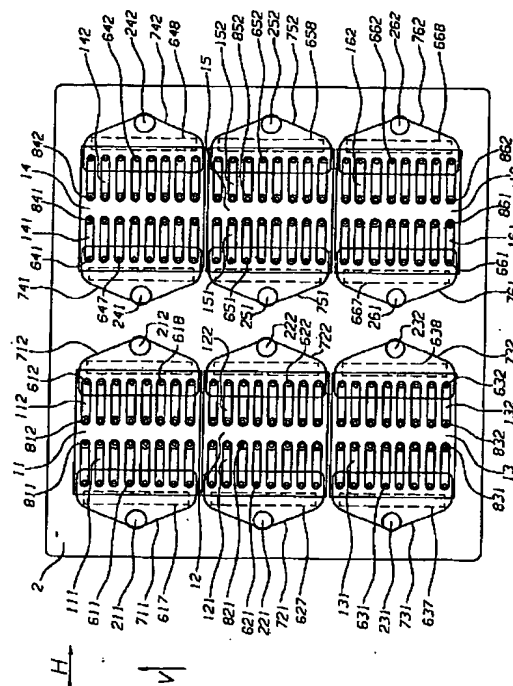
AM19 BA03 BA13 BA14 CA07

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 複数種類の濃度のインクを吐出するノズル開口列を可及的に幅狭く配列して印刷精度の高いインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置を構成し、高い画質を得ること。

【解決手段】 より淡い色のインクを吐出する複数のノズル開口列811、812、841、842と、中間濃度のインクを吐出する複数のノズル開口列821、822、851、852と、より濃い色のインクを吐出する複数のノズル開口列831、832、861、862とを、ある同一色相に関して副走査方向Vに濃度の序列により順次一線上に配置する。その上で、より淡い色のインクを吐出するノズル開口列側からより濃い色のノズル開口列側に向かって、ノズル面80を払拭する手段(ワイパー92)を設ける。



特開 2000-263786  
(P 2000-263786 A)

(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】淡色インクと濃色インクとをそれぞれ吐出する複数のノズル開口列群を同一の平面をなすノズル面上に配し、前記ノズル開口列群をグループ化するとともに同一グループ内の淡色側インクを吐出するノズル開口列と濃色側インクを吐出するノズル開口列とを副走査方向に同列に配置し、前記グループ内での濃度の序列により前記ノズル開口列を副走査方向に順次配設して成り、印刷時は記録用紙の同一領域に対して前記濃色側インクを吐出するノズル開口列側より順次吐出し、非印刷時に前記ノズル面が前記淡色側インクを吐出するノズル開口列側から前記濃色側インクを吐出するノズル開口列側へ向かって払拭される如く構成したことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 2】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、記録用紙上に印刷されたときの光学的濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 3】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、ともに染料を含み、染料濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 4】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、ともに顔料を含み、顔料濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 5】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、少なくとも 3 種類の異なる濃度を有するインクであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 6】前記同列に配したノズル開口列からなる前記グループが 4 つ以下で構成されることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 7】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、少なくとも一つのグループ内において同一色相で濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 8】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、少なくとも一つのグループ内において同一色相の染料を含み、染料濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1、3 または 7 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 9】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、少なくとも一つのグループ内において同一色相の顔料を含み、顔料濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1、4 または 7 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 10】前記同列に配したノズル開口列から吐出

2

する前記淡色側インクと前記濃色側インクとが、各グループ毎にすべて同一色相であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 11】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、各グループ毎にすべて同一色相の染料を含み、染料濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1、3 または 10 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 12】前記同列に配したノズル開口列から吐出する前記淡色側インクと前記濃色側インクとは、各グループ毎にすべて同一色相の顔料を含み、顔料濃度の異なるインクであることを特徴とする請求項 1、4 または 10 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 13】前記ノズル開口列群から吐出するインクの色相が、シアン色、マゼンタ色、イエロー色を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 14】前記ノズル開口列群から吐出するインクの色相が、シアン色、マゼンタ色、イエロー色、ブラック色を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 15】前記ノズル開口列群から吐出するインクの色相が、すべて同一の単色からなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 16】前記同列に配したノズル開口列から吐出するインクの色相が、各グループそれぞれシアン色、マゼンタ色、イエロー色であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 17】前記同列に配したノズル開口列から吐出するインクの色相が、各グループそれぞれシアン色、マゼンタ色、イエロー色、ブラック色であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 18】前記同列に配したノズル開口列から吐出するインクの色相が、各グループすべてブラック色であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 19】前記インク滴の吐出原理が圧電素子等による機械的加圧によってインク滴を吐出する加圧ジェット方式であることを特徴とする、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 20】前記インク滴の吐出原理が発熱素子等による発熱で発生する泡によってインク滴を吐出する熱ジェット方式であることを特徴とする、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 21】請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドを有し、該インクジェット式

特開 2000-263786  
(P 2000-263786A)

(3)

3

記録ヘッドの前記ノズル開口列群の存する前記同一のノズル面を、前記淡色側インクを吐出するノズル開口列側から前記濃色側インクを吐出するノズル開口列側へ向かって、払拭する手段を備えて成ることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 22】前記インクジェット式記録ヘッドのインク滴の吐出原理が圧電素子等による機械的加圧によってインク滴を吐出する加圧ジェット方式であることを特徴とする、請求項 21 記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 23】前記インクジェット式記録ヘッドのインク滴の吐出原理が発熱素子等による発熱で発生する泡によってインク滴を吐出する熱ジェット方式であることを特徴とする、請求項 21 記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 24】前記インクジェット式記録ヘッドのノズル開口列群から吐出するインクの色相が、シアン色、マゼンタ色、イエロー色を含むことを特徴とする請求項 21 記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 25】前記インクジェット式記録ヘッドのノズル開口列群から吐出するインクの色相が、シアン色、マゼンタ色、イエロー色、ブラック色を含むことを特徴とする請求項 21 記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 26】前記インクジェット式記録ヘッドのノズル開口列群から吐出するインクの色相が、すべて同一の単色からなることを特徴とする請求項 21 記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録用紙上にインク滴によるドットを形成して画像を印刷するインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置に関する、詳しくは淡色から濃色にかけて複数種類のインク滴によるドットを用いて多値の画像形成を可能とするインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット式記録ヘッドから吐出するインク滴によるドットを用いて原画像データをよりなめらかに印刷するために、例えば、濃淡 2 種類のインクによるドットを用いて印刷するインクジェット式記録装置が提案されている。これによれば、低濃度領域においては淡いインクによるドットを用いることにより、同一濃度をより多数のドットを使って表現することになり、表現できる階調数を増すことができる。また、淡いインクによるドットは目立ちにくいので、各階調での粒状感（インクのドット粒子が見えることによるざらつき感）を低減することができる。中濃度領域においても淡いインクによるドットをベースに濃いインクによるドットを加えて印刷することにより、同様の効果を得ることができる。したがって、原画像を比較的なめらかな階調表現

4

で再現することが可能になる。

【0003】濃淡 2 種類のインクによる印刷を実行するためのインクジェット式記録ヘッドは、図 12 (a) に示すように、濃ブラック色、淡ブラック色、濃シアン色、淡シアン色、濃マゼンタ色、淡マゼンタ色、濃イエロー色、淡イエロー色をそれぞれ吐出する 8 列のノズル開口列が主走査方向 H に配されている。あるいは、カラー記録の特性上、ブラック色はほとんど濃い領域に使われ、イエロー色は濃インクによるドットでも比較的目立ちにくいことから、淡ブラック色と淡イエロー色を省略して、図 12 (b) に示すように、濃ブラック色、濃シアン色、淡シアン色、濃マゼンタ色、淡マゼンタ色、濃イエロー色をそれぞれ吐出する 6 列のノズル開口列が主走査方向 H に配されている。いずれにしても、従来のインクジェット式記録ヘッドにおいては、主走査方向 H にインク色の種類の数だけのノズル開口列を配する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】インク色の種類が増えるにつれて、インクジェット式記録ヘッドの主走査方向 H に並ぶノズル開口列の数は増え、アクチュエータユニットのスペースを含めたノズル開口列間の距離 L あるいはインクジェット式記録ヘッドの幅寸法は増大する。特によりなめらかな画質を求めて同一色相で少なくとも 3 種類の濃度のインクを使用する場合、ノズル開口列間距離 L の増大は顕著となる。

【0005】ノズル開口列間の距離 L が大きくなることにより、インクジェット式記録ヘッドの取り付け誤差  $\theta$  による副走査方向 V に関する、あるいはインクジェット式記録ヘッドを搭載するキャリッジの速度変動による主走査方向 H に関する各色の重ね合わせ誤差が顕著に増大するという問題が発生する。

【0006】また、淡いインクを使用する場合、特に同一色相で少なくとも 3 種類の濃度のインクを用いることによって可能となるごく淡いインクの使用においては、ノズル面上で濃いインクが混色したときに重大な画質劣化をきたすという問題が発生する。

【0007】本発明はこの点を鑑みてなされたもので、淡色および濃色のインク滴を用いて印刷する場合において、特に、ある色相において淡側から濃側にかけて少なくとも 3 種類の濃度を有するインクを用いて印刷する場合においても、各色の重ね合わせ精度を高く保つことができるインクジェット式記録ヘッドを提供することを目的とする。

【0008】さらに、淡色および濃色のインク滴を用いて印刷する場合において、特に、ある色相において淡側から濃側にかけて少なくとも 3 種類の濃度を有するインクを用いて印刷する場合においても、ノズル面上での混色による画質劣化の少ないインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置を提供することを目的とする。

特開2000-263786  
(P2000-263786A)

(4)

5

とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット式記録ヘッドは、淡色インクと濃色インクとをそれぞれ吐出する複数のノズル開口列群を同一平面をなすノズル面上に配し、そのノズル開口列群をグループ化するとともに同一グループ内の淡色側インクを吐出するノズル開口列と濃色側インクを吐出するノズル開口列とを副走査方向に同列に配置し、グループ内での濃度の序列によりノズル開口列を副走査方向に順次配設して成り、印刷時は記録用紙の同一領域に対して濃色側インクを吐出するノズル開口列側より順次吐出し、非印刷時にノズル面が淡色側インクを吐出するノズル開口列側から濃色側インクを吐出するノズル開口列側へ向かって払拭される如く構成したことを特徴とする。

【0010】また、本発明のインクジェット式記録装置は、上記のインクジェット式記録ヘッドを有し、このインクジェット式記録ヘッドのノズル開口列群の存する同一のノズル面を、淡色側インクを吐出するノズル開口列側から濃色側インクを吐出するノズル開口列側へ向かって、払拭する手段を備えて成ることを特徴とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施例を示すものであり、インクジェット式記録ヘッドを後述のノズル面側より見た図面である。インクジェット式記録ヘッド1は、インクを加圧する圧力発生室を有する、6個の同一構造のアクチュエータユニット11、12、13、14、15、16が、それぞれ後述する流路形成ユニット2に固定されて構成されている。

【0013】図2は、インクジェット式記録ヘッド1の、圧力発生室の軸線方向の、断面構造をアクチュエータユニットと流路形成ユニットとに分離して示すものであり、また、図3は、アクチュエータユニットに形成されている圧力発生室の配列構造を示すものである。

【0014】図中符号100は、スぺーサで、深さ150 $\mu$ m程度の圧力発生室を構成するのに適した厚みを持つジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)などのセラミックス板からなる基板に、各々複数個の圧力発生室111、112、141、142(121、122、151、152)(131、132、161、162)が配列されている。また、上下の外壁11a、11b(12a、12b)(13a、13b)(14a、14b)(15a、15b)(16a、16b)は、圧力発生室111、112(121、122)(131、132)(141、142)(151、152)(161、162)の軸線にほぼ平行となるように形成され、その厚みが可及的に薄く構成されている。

【0015】符号31、34(32、35)(33、3

6

6)は弾性板で、スぺーサ100と一体に焼成したときに十分な接合力を発揮するとともに、後述する圧電振動体411、412、441、442(421、422、451、452)(431、432、461、462)のたわみ振動により弾性変形する材料、例えば、厚さ7 $\mu$ mのジルコニアの薄板で構成されている。

【0016】411、412、441、442(421、422、451、452)(431、432、461、462)はそれぞれ前述の圧電振動体で、振動板31、34(32、35)(33、36)の表面に形成されている下電極311、312、341、342(321、322、351、352)(331、332、361、362)の表面に対向させて貼付し、その後を焼結し、さらに表面に上電極511、512、541、542(521、522、551、552)(531、532、561、562)を作り付けて構成されている。

【0017】これら各部材、スぺーサ100、振動板31~36、は焼成により一体に固定されて、前述のアクチュエータユニット11~16が構成されている。

【0018】一方、図中符号2は、これらアクチュエータユニット11~16の固定基板を兼ねる、前述の流路形成ユニットで、スぺーサ100の他方の開口面を封止するようにアクチュエータユニット11~16が貼着、固定される蓋板を兼ねるインク供給口形成基板6と、リザーバ形成基板7と、ノズル形成基板(以降、ノズルプレートと呼称)8を積層して構成されている。

【0019】インク供給口形成基板6は、厚さ約70 $\mu$ mのステンレス鋼の薄板からなり、後述するノズルプレート8のノズル開口811、812、841、842(821、822、851、852)(831、832、861、862)と圧力発生室111、112、141、142(121、122、151、152)(131、132、161、162)とを接続するノズル連通孔615、616、645、646(625、626、655、656)(635、636、665、666)と、後述するリザーバ711、712、741、742(721、722、751、752)(731、732、761、762)と圧力発生室111、112、141、142(121、122、151、152)(131、132、161、162)とを接続し、かつインク滴を吐出させることができる程度の流体抵抗を備えたインク供給口611、612、641、642(621、622、651、652)(631、632、661、662)とを穿設して構成されている。また、リザーバ711、712、741、742(721、722、751、752)(731、732、761、762)と重なり合う位置にはさらにアクチュエータユニット11、12、13、14、15、16の両側に一定のピッチで12個のインク導入口211、212、241、242(221、222、251、252)(23

特開 2000-263786  
(P 2000-263786A)

(5)

7

1、232、261、262) が形成されている。

【0020】リザーバ形成基板7は、各色のインクの貯蔵室(リザーバ)を構成するに適した、例えば150 $\mu$ mのステンレス鋼などの耐蝕性を備えた板材に、各アクチュエータユニット11、12、13、14、15、16に形成された圧力発生室111、112、141、142(121、122、151、152)(131、132、161、162)に対してインク供給口611、612、641、642(621、622、651、652)(631、632、661、662)を経由してそれぞれ独立してインクを供給する12個のリザーバ711、712、741、742(721、722、751、752)(731、732、761、762)を形成するとともに、各圧力発生室111、112、141、142(121、122、151、152)(131、132、161、162)とノズル開口811、812、841、842(821、822、851、852)(831、832、861、862)とを接続するノズル連通孔715、716、745、746(725、726、755、756)(735、736、765、766)を形成して構成される。

【0021】また各リザーバ711、712、741、742(721、722、751、752)(731、732、761、762)は、インク供給口形成基板6に形成されたインク導入口211、212、241、242(221、222、251、252)(231、232、261、262)に連通され、12種類の異なるインクが供給可能になっている。なお、図中符号617、618、647、648(627、628、657、658)(637、638、667、668)は、各リザーバ711、712、741、742(721、722、751、752)(731、732、761、762)に対応してインク供給口形成基板に形成された薄肉部からなるコンプライアンス付与領域を示す。

【0022】8は、前述のノズルプレートで、厚さ約80 $\mu$ mのステンレス鋼の薄板からなる。ノズルプレート8に穿設されたノズル開口811、812、841、842(821、822、851、852)(831、832、861、862)は、各アクチュエータユニット11、12、13、14、15、16に形成された圧力発生室111、112、141、142(121、122、151、152)(131、132、161、162)とノズル連通孔715、716、745、746(725、726、755、756)(735、736、765、766)及び615、616、645、646(625、626、655、656)(635、636、665、666)を介して連通し、かつ圧力発生室と同一のピッチで形成されている。また、記録用紙の搬送方向である副走査方向Vに並ぶ各アクチュエータユニット11、12、13及び14、15、16にそれぞ

8

れ対応するノズル開口の列は、副走査方向Vに同列上(一線上)に整列して形成されてそれぞれグループをなしている。

【0023】すなわち、ノズル開口列(以降同一符号でノズル開口列も表わす)811、821、831は一つのグループとして一線上に、ノズル開口列812、822、832は一つのグループとして一線上に、ノズル開口列841、851、861は一つのグループとして一線上に、ノズル開口列842、852、862は一つのグループとして一線上に、それぞれ配列されている。

【0024】ノズル開口列811、821、831、812、822、832、841、851、861、842、852、862は、ノズルプレート8のインク滴吐出面であるノズル面80上に全て配されているため、ノズル開口の相対位置は十分に高い精度に設定することが可能である。

【0025】また、図5(a)に示すようにノズル開口の列は4列で構成されており、図5(b)に示す並列で構成した場合に比し、ノズル開口列間の距離Lが非常に小さく構成されている。

【0026】以上のインクジェット式記録ヘッド1の構成を整理して、以降の説明において、インク導入口からノズル開口にいたる互いに連通する一つのかたまりを流路ブロックと呼称して用いる。例えば、インク導入口211、リザーバ711、インク供給口611、圧力発生室111、ノズル連通孔615、ノズル連通孔715、ノズル811が一つの流路ブロックを成し、これら流路ブロックが12個、存することになる。

【0027】図4は、色の配置を表す図である。この実施例においては、主走査方向Hに関し、H1の位置にある流路ブロックに対してブラック色を、H2の位置にある流路ブロックに対してシアン色を、H3の位置にある流路ブロックに対してマゼンタ色を、H4の位置にある流路ブロックに対してイエロー色を、それぞれ配している。

【0028】すなわち、ノズル開口列811、821、831のグループにはブラック色を、ノズル開口列812、822、832のグループにはシアン色を、ノズル開口列841、851、861のグループにはマゼンタ色を、ノズル開口列842、852、862のグループにはイエロー色を、それぞれ配している。

【0029】また、各グループ内の濃度の序列にしたがって、副走査方向Vに関し、V1の位置にある流路ブロックに対して濃度が非常に小さいインク(淡色インク)を、V2の位置にある流路ブロックに対して濃度がやや小さいインク(中色インク)を、V3の位置にある流路ブロックに対して通常濃度のインク(濃色インク)を、それぞれ配している。

【0030】すなわち、ノズル開口列811、812、841、842には淡色インクを、ノズル開口列82

特開2000-263786  
(P2000-263786A)

(6)

9

1、822、851、852には中色インクを、ノズル開口列831、832、861、862には濃色インクを、それぞれ配している。

【0031】つまり、H1V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は811）にはブラック色の淡色インク（淡ブラックインクと略す、以下同様）を、H1V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は821）には中ブラックインクを、H1V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は831）には濃ブラックインクを、H2V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は812）には淡シアンインクを、H2V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は822）には中シアンインクを、H2V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は832）には濃シアンインクを、H3V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は841）には淡マゼンタインクを、H3V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は851）には中マゼンタインクを、H3V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は861）には濃マゼンタインクを、H4V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は842）には淡イエローインクを、H4V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は852）には中イエローインクを、H4V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は862）には濃イエローインクを、それぞれ配している。

【0032】上記、各色相の各インクの濃度は、各色相の濃色インクの染料濃度を100%として、それぞれ、淡ブラックインク2~8%、好適には5%、中ブラックインク15~25%、好適には20%、淡シアンインク、淡マゼンタインク、淡イエローインク共に12~20%、好適には16%、中シアンインク、中マゼンタインク、中イエローインク共に25~40%、好適には33%、であった。顔料インクにおいても、各色相の濃色インクの顔料濃度を100%として、上記数値が好適であった。

【0033】図6、図7に、上述のインクジェット式記録ヘッド1を用いたインクジェット式記録装置を示す。図6は、ノズルプレート8のインク滴吐出面であるノズル面80を下側から見た斜視図であり、図7は、その部位の側面視である。

【0034】90はキャップであり、ブチルゴム等で作成されている。キャップ90は、非印刷動作時は、ノズルプレート8のノズル面80に密着し、ほこり等のノズル面80への付着を防ぐとともに、ノズル開口部のインクの乾燥を防止する。また、吸引動作時は、ノズル面80に密着したキャップ90を介して、ポンプ91によりノズル開口から、各流路ブロックのインクを吸引できる構成となっている。

【0035】92はワイパーであり、好適にはクロプロレンゴム等で作成される。ワイパー92は、ワイパーフレーム93に固定され、動作時は、カム溝94等のガイ

10

ドにより、往時（矢印G方向）にはノズル面80に接触してノズル面80に付着したインク滴、ほこり等を払拭し、復時（矢印R方向）にはノズル面80に接触しない構成となっている。

【0036】前述の如く、全てのノズル開口列811、821、831、812、822、832、841、851、861、842、852、862はノズル面80上に配されており、払拭は容易にかつ確実に実施することができる。

【0037】また、ワイパー92のノズル面80に対する移動は副走査方向Vになされ、往時にはV1位置の流路ブロック側からV3位置の流路ブロック側に向かうよう設定されている。すなわち、往時には淡色インク側から濃色インク側に向かうように設定されている。

【0038】95は記録用紙を示す。

【0039】次に、以上の構成から成るインクジェット式記録ヘッド1およびインクジェット式記録装置の動作について説明する。

【0040】記録用紙が挿入され、V3位置の流路ブロックに対向する位置に来たときに、図示しないキャリッジに搭載されたインクジェット式記録ヘッド1は、主走査方向Hに往復移動を開始する。記録用紙は、インクジェット式記録ヘッド1の移動（主走査）毎に、所定量だけ搬送（副走査）される。

【0041】インクジェット式記録ヘッド1の主走査に合わせて、V3位置の流路ブロックに対応する各色のドット形成信号を、各流路ブロックに存在する圧電振動子に供給する。

【0042】すなわち、濃ブラックインクのドット形成信号をリザーバ731に連通する圧力発生室131の圧電振動子431に、濃シアンインクのドット形成信号をリザーバ732に連通する圧力発生室132の圧電振動子432に、濃マゼンタインクのドット形成信号をリザーバ761に連通する圧力発生室161の圧電振動子461に、濃イエローインクのドット形成信号をリザーバ762に連通する圧力発生室162の圧電振動子462に、供給する。

【0043】これにより、画像データに対応して、濃ブラックインクのドット形成信号が印加されると、圧電振動子431が圧力発生室側にたわみ変位して圧力発生室131内の濃ブラックインクを加圧する。加圧された濃ブラックインクはノズル連通孔635、735を経由してノズル開口831からインク滴として吐出する。

【0044】ドット形成信号が断たれて圧電振動子431が元の状態に戻ると、圧力発生室131が膨張する（たわんだ状態から元の状態に戻る）。これにより、当該圧力発生室131とインク供給口631を介して接続するリザーバ731から、濃ブラックインクが圧力発生室131に流れ込む。

【0045】同様に、濃シアンインクのドット形成信号



特開 2000-263786  
(P2000-263786A)

(7)

11

が印加されると、圧電振動子 432 が圧力発生室側にたわみ変位して圧力発生室 132 内の淡シアンインクを加圧する。加圧された淡シアンインクはノズル連通孔 636、736 を経由してノズル開口 832 からインク滴として吐出する。

【0046】ドット形成信号が断たれて圧電振動子 432 が元の状態に戻ると、圧力発生室 132 が膨張する。これにより、当該圧力発生室 132 とインク供給口 632 を介して接続するリザーバ 732 から、濃シアンインクが圧力発生室 111 に流れ込む。

【0047】他の、濃マゼンタインク、濃イエローインクも同様である。こうして濃色インク用画像データによる濃色ドットがまず記録用紙上に配置される。

【0048】このような主走査と副走査による記録を繰返し、V3 位置の流路ブロックで記録した領域が、V2 位置の流路ブロックに対向する位置に来たときに、V2 位置の流路ブロックに対応する各色のドット形成信号を、各流路ブロックに存在する圧電振動子に供給する。

【0049】すなわち、中ブラックインクのドット形成信号をリザーバ 721 に連通する圧力発生室 121 の圧電振動子 421 に、中シアンインクのドット形成信号をリザーバ 722 に連通する圧力発生室 122 の圧電振動子 422 に、中マゼンタインクのドット形成信号をリザーバ 751 に連通する圧力発生室 151 の圧電振動子 451 に、中イエローインクのドット形成信号をリザーバ 752 に連通する圧力発生室 152 の圧電振動子 452 に、供給する。

【0050】これにより、画像データに対応して、中ブラックインクのドット形成信号が印加されると、圧電振動子 421 が圧力発生室側にたわみ変位して圧力発生室 121 内の中ブラックインクを加圧する。加圧された中ブラックインクはノズル連通孔 625、725 を経由してノズル開口 821 からインク滴として吐出する。

【0051】ドット形成信号が断たれて圧電振動子 421 が元の状態に戻ると、圧力発生室 121 が膨張する（たわんだ状態から元の状態に戻る）。これにより、当該圧力発生室 121 とインク供給口 621 を介して接続するリザーバ 721 から、中ブラックインクが圧力発生室 121 に流れ込む。

【0052】他の、中シアンインク、中マゼンタインク、中イエローインクも同様である。こうして中色インク用画像データによる中色ドットが次に記録用紙上に配置される。

【0053】さらに、主走査と副走査による記録を繰返し、V2 位置の流路ブロックで記録した領域が、V1 位置の流路ブロックに対向する位置に来たときに、V1 位置の流路ブロックに対応する各色のドット形成信号を、各流路ブロックに存在する圧電振動子に供給する。

【0054】すなわち、淡ブラックインクのドット形成信号をリザーバ 711 に連通する圧力発生室 111 の圧

12

電振動子 411 に、淡シアンインクのドット形成信号をリザーバ 712 に連通する圧力発生室 112 の圧電振動子 412 に、淡マゼンタインクのドット形成信号をリザーバ 741 に連通する圧力発生室 141 の圧電振動子 441 に、淡イエローインクのドット形成信号をリザーバ 742 に連通する圧力発生室 142 の圧電振動子 442 に、供給する。

【0055】これにより、画像データに対応して、淡ブラックインクのドット形成信号が印加されると、圧電振動子 411 が圧力発生室側にたわみ変位して圧力発生室 111 内の淡ブラックインクを加圧する。加圧された淡ブラックインクはノズル連通孔 615、715 を経由してノズル開口 811 からインク滴として吐出する。

【0056】ドット形成信号が断たれて圧電振動子 411 が元の状態に戻ると、圧力発生室 111 が膨張する（たわんだ状態から元の状態に戻る）。これにより、当該圧力発生室 111 とインク供給口 611 を介して接続するリザーバ 711 から、淡ブラックインクが圧力発生室 111 に流れ込む。

【0057】他の、淡シアンインク、淡マゼンタインク、淡イエローインクも同様である。こうして淡色インク用画像データによる淡色ドットが最後に記録用紙上に配置される。

【0058】上記を繰返して、画像データに応じて、濃インク、中インク、淡インクの順に記録用紙の全記録エリアにドットを配設して、一ページ分の印刷を終了する。

【0059】ここで、淡色インクによるドット用の画像データにより形成される画像は、前述の如く、淡ブラックインク濃度が 5%、淡シアン、淡マゼンタ、淡イエローの各インク濃度が 16% とごく淡いので、記録用紙上に印刷されたドット粒子はほとんど見えず、非常になめらかな画像となる。

【0060】また、ある記録濃度を表現するのに多くのドットを使うことになるため、記録ドット数の増減による記録濃度の変化がおだやかとなり、表現できる階調数を増すことができる。

【0061】中色インクによるドット用の画像データは、周囲に淡色インクによるドットが十分に存在し、さらに高い濃度が必要となる領域（中濃度領域）で発生する。

【0062】中色インクによるドット用の画像データにより形成される画像は、中色インクの濃度が、中色インクによる画像が前述の淡色インクによるドットと隣接し合ったときあるいは重なり合ったときに記録ドット粒子が目立たないよう、中ブラックインク 20%、中シアン、中マゼンタ、中イエロー各インク 33% と設定されているので、記録用紙上に印刷されたドット粒子はほとんど見えず、低濃度領域から中濃度領域へのつながりが非常になめらかな画像となる。また、中濃度領域を表現す

特開2000-263786  
(P2000-263786A)

(8)

13

るのに多くのドットを使うことになり、記録ドット数の増減による記録濃度の変化がおだやかとなり、表現できる階調数はやはり従前に比し非常に多いものとなる。

【0063】濃色インク用の画像データは、中色インクが十分打ち込まれ、さらに高い濃度が必要となる領域（高濃度領域）で発生する。

【0064】濃色インクによるドット用の画像データによりここで形成される画像は、100%濃度の濃色インクによるドットが中色インクによるドットと隣接し合ったときあるいは重なり合ったときに記録ドット粒子が目立たないように、中色インクの濃度が好適設定されているので、記録用紙上に印刷された濃色インクのドット粒子はほとんど見えず、中濃度領域から高濃度領域へのつなぎが非常になめらかな画像となる。また、中色インクを使用したことにより濃色インクで受け持つ濃度領域を狭くことができ、結果、表現できる階調数は高濃度領域でも増加する。

【0065】また、ドットを隣接してあるいは重ねて記録用紙上に配置する場合、後に打ち込んだドットは、先に打ち込んだドットの特に水分の影響を受けてドット径がわずかながら膨張し、ドットの粒子が目立ちやすくなるという現象がある。

【0066】本例においては、各グループ内の濃度の序列にしたがってノズル列を配し、濃度の高いインクによるドットから先に記録用紙上に配することによって、濃度の高いインクによるドットの径の膨張を抑えることができる。後から打ち込む、より淡いインクによるドットは、自体がもともと淡いことによって、ドット径の膨張によってドット粒子が目立ちやすくなることはほとんどない。

【0067】非印刷動作時には、インクジェット式記録ヘッド1はキャップ90と対向する位置に向かい、キャップ90がノズル面80と密着する。

【0068】ノズル開口でのインクの蒸発によるインク粘度の上昇、流路内への微小な気泡の混入、ノズル面へのほこりの付着等により、ノズル開口からのインク滴の吐出状態が不良となるのを防止するために、あらかじめ設定された条件のもとでポンプ91を作動し、各ノズル開口より、各流路ブロックのインクを吸引する。あるいは、ノズル開口からのインク滴の吐出状態の不良を回復するために、使用者の指示によりポンプ91が作動し、各ノズル開口より、各流路ブロックのインクを吸引する。

【0069】ポンプ91の作動設定は、例えば、タイマー設定により定期的に作動、インクジェット式記録装置の電源投入時に作動、インクカートリッジの交換時に作動、等の設定が有効である。

【0070】ポンプ91でのインク吸引により、各流路ブロック内のインクが流動し、各流路ブロック内のインクはフレッシュなものと置き換わる。

14

【0071】ポンプ91の吸引動作が終了した直後においては、吸引によりノズル開口部から噴出したインクがノズル面80上のノズル開口部の周りにインク滴あるいはインク溜の形で存在する。また、繊維状の紙粉等がノズル面80に残留する場合がある。これらを払拭するために、次のワイピング動作を実施する。

【0072】ポンプ91の吸引動作が終了すると、キャリアッジ移動により、インクジェット式記録ヘッド1のノズル面80はワイパー92の作動領域に入る。

【0073】ワイパー92は、カム溝94のガイドにより、往時にはノズル面80に接触してスライドする。ワイパー92のこの動作により、ノズル面80上のノズル開口部の周りに付着したインク滴、インク溜あるいは繊維状の紙粉等は払拭され、記録のためのノズル開口からのインク滴吐出を正しく、まっすぐに行なうことが可能となる。すべてのノズル開口は同一のノズル面80上に配設されているため、この払拭動作は一度に行なうことができる。

【0074】ワイパー92によるノズル面80の払拭動作をさらに詳述すると、ノズル面80上のノズル開口部の周りに付着したインク溜等は、ワイパー92のエッジ部によって押し出され、ワイパー92の移動方向に移動する。押し出されたインク溜は、移動途中にノズル開口に遭遇すると、そのノズル開口内に入り込み、そのノズル開口内のインクと混じり合う（混色する）。淡いインクのノズル開口内で混色が発生すると、そのノズル開口から吐出されたインク滴で形成された画像は重大な画質劣化をきたす。

【0075】本実施例においては、ワイパー92のスライド方向は、ノズル面80の淡色インクを吐出するノズル側から濃色インク側に向かって作動するよう設定されている。また、ワイパー92のスライド方向には、同一色相のインクを吐出するノズル開口が並ぶよう設定されている。

【0076】このため、前述のワイパー92の作動によるノズル開口部での混色は、同一色相内で、より淡いインクがより濃いインクに混じり合う、という形でしか発生しない。

【0077】濃いインクに少量の淡いインクが混じり合ったときの濃いインクの変化は、淡いインクに少量の濃いインクが混じり合ったときの淡いインクの変化に比べて、はるかに目立ちにくく、また、同一色相のインクの混じり合いによる変化は、別色相のインクの混じり合いによる変化に比べて、はるかに目立ちにくい。したがって、ワイパー92でのノズル面80の払拭後、直ちに印刷を実施しても画質の劣化がほとんど目立たないものとなる。

【0078】以上に詳述したように、本実施例によれば、各基本色相に対して3種類の濃度のインクを用い、最低濃度を十分に下げ、ごく淡いインクとすることがで

きることから、低濃度領域を、各個のドット粒子がほとんど見えない状態で表現することができる。また、同一濃度をより多数のドットを使って表現することができることから、表現できる階調数を増すことができる。

【0079】また、最低濃度のインク（淡色インク）と最高濃度のインク（濃色インク）との間に中間濃度のインク（中色インク）を設けることが出来ることから、中濃度領域においても、各インクのつながりがよりなめらかな、画像の濃度が増すにつれて、淡色インクの中に現れる中色インク、および、中色インクの中に現れる濃色インク、の粒子が目立たない、かつ、再現できる階調数の多い、表現をすることができる。

【0080】濃色インクとして通常濃度のインクを用いることにより、画像の高濃度領域の最高濃度部、あるいは文字等を、従前と同様の濃さで表現することができる。また、目的に応じては、濃色インクをさらに濃くする余地も有するものである。

【0081】したがって、原画像データを、低濃度領域から高濃度領域まで、粒状感（インクのドット粒子が見えることによるざらつき感）を小さく、階調数を多く、なめらかに再現することができる。

【0082】本実施例においては、上記（各基本色相に対して3種類の濃度のインクを用いること）を、図1～図5に示すように、主走査方向に関して、アクチュエータユニットにして2列構成で、ノズル開口列にして4列構成で実現しているため、ノズル開口列間の距離Lを小さくすることができる。

【0083】これにより、インクジェット式記録ヘッド1をキャリッジへ取り付けの際に生じる回転方向の誤差 $\theta$ によって、異なる色相のノズル開口間に生じる副走査方向Vに関する不整列量（副走査方向Vに関する色重ね合わせ誤差） $e$ は、十分に小さいものとすることができる。

【0084】また、インクジェット式記録ヘッド1を搭載して移動するキャリッジの速度変動により、あるノズル開口列で記録用紙に吐出したドット群に別のノズル開口列で記録用紙に吐出したドット群を重ねるまでの間の速度変動の積分値として生じる、異なる色相のノズル開口間に生じる主走査方向Hに関する不整列量（主走査方向Hに関する色重ね合わせ誤差）を、十分に小さいものとすることができる。

【0085】したがって、原画像データを、低濃度領域から高濃度領域まで、粒状感を小さく、階調数を多く、なめらかに再現することが、十分な精度をもって可能となる。

【0086】加えて、本実施例によれば、ワイパー92のスライド方向をノズル面80の淡色インクを吐出するノズル側から濃色インク側に向かって作動するよう設定し、また、ワイパー92のスライド方向に同一色相のインクを吐出するノズル開口が並ぶよう設定することによ

り、ワイパー92でノズル面80を払拭したときのノズル開口部での混色は、同一色相内で、より淡いインクがより濃いインクに混じり合う、という形でしか発生せず、ワイパー92の動作後、すぐに印刷を実行しても画質の劣化がほとんど目立たないものとすることができる。

【0087】図8、図9は、本発明の他の実施例を示すものである。インクジェット式記録ヘッド1は、インクを加圧する圧力発生室を有する、6個のアクチュエータユニット11、12、13、14、15、16が、それぞれ流路形成ユニット2に固定されて構成されている。

【0088】本実施例の第一の実施例との相違は、流路ブロックを1列分だけ減らしていることである。

【0089】すなわち、アクチュエータユニット11、12、13には、主走査方向Hに関し、H1の位置に1列だけ流路ブロック（あるいはノズル開口列のグループ811、821、831）が形成され、アクチュエータユニット14、15、16には、第一の実施例と同様に、H3の位置およびH4の位置に2列の流路ブロック（あるいは2列のノズル開口列のグループ841、851、861および842、852、862）が形成されている。また、副走査方向Vに関しては、第一の実施例と同様に、V1、V2、V3の位置にそれぞれ3つの流路ブロックが配されている。

【0090】したがって、本実施例においてはインクジェット式記録ヘッド1は、9個の流路ブロックで構成され、ノズル開口の列は3列で構成されていることになる。

【0091】各流路ブロックの構成要素は、第一実施例と同様で、主走査方向Hに関しH1副走査方向Vに関しV1の位置（H1V1）にある流路ブロックは、インク導入口211、リザーバ711、インク供給口611、圧力発生室111、ノズル連通孔615、ノズル連通孔715、ノズル811からなり、以下同様に、H1V2の位置にある流路ブロックは、インク導入口221、リザーバ721、インク供給口621、圧力発生室121、ノズル連通孔625、ノズル連通孔725、ノズル821からなり、……、H4V3の位置にある流路ブロックは、インク導入口262、リザーバ762、インク供給口662、圧力発生室162、ノズル連通孔666、ノズル連通孔766、ノズル862からなる。

【0092】各構成要素の材質、厚み、製造方法等を第一の実施例と同様とすることで本実施例のインクジェット式記録ヘッド1も好適に作成することができる。

【0093】図9に本実施例の色の配置を示す。本実施例においては、主走査方向Hに関し、H1の位置にある流路ブロックに対してイエロー色およびブラック色を、H3の位置にある流路ブロックに対してシアン色を、H4の位置にある流路ブロックに対してマゼンタ色を、それぞれ配している。

特開2000-263786  
(P2000-263786A)

(10)

17

【0094】すなわち、ノズル開口列811、821、831のグループにはイエロー色およびブラック色を、ノズル開口列841、851、861のグループにはシアン色を、ノズル開口列842、852、862のグループにはマゼンタ色を、それぞれ配している。

【0095】また、各グループ内の濃度の序列にしたがって、副走査方向Vに関し、V1の位置にある流路ブロックに対して濃度が非常に小さいインク（淡色インク）を、V2の位置にある流路ブロックに対して濃度がやや小さいインク（中色インク）を、V3の位置にある流路ブロックに対して通常濃度のインク（濃色インク）を、それぞれ配している。

【0096】すなわち、ノズル開口列811、812、841、842には淡色インクを、ノズル開口列821、822、851、852には中色インクを、ノズル開口列831、832、861、862には濃色インクを、それぞれ配している。

【0097】ここで、イエロー色は、明度が十分に高く（すなわち光学的濃度が十分小さく）、濃イエローインクでも記録用紙上に印刷されたドット粒子は肉眼で感知しにくいいため、光学的濃度の序列にしたがって淡色インクとして扱うことができる。

【0098】つまり、本実施例においては、H1V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は811）には濃イエローインクを、H1V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は821）には中ブラックインクを、H1V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は831）には濃ブラックインクを、H3V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は841）には淡シアンインクを、H3V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は851）には中シアンインクを、H3V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は861）には濃シアンインクを、H4V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は842）には淡マゼンタインクを、H4V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は852）には中マゼンタインクを、H4V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口列は862）には濃マゼンタインクを、それぞれ配している。

【0099】上記、各色相の各インクの濃度は、各色相の濃色インクの染料濃度を100%として、それぞれ、淡シアンインク、淡マゼンタインクは16%、中シアンインク、中マゼンタインクは33%、とした。また、中ブラックインクは20%とした。

【0100】キャップ、ポンプ、ワイパー等を含む、上記インクジェット式記録ヘッド1を用いたインクジェット式記録装置の構成は、第一の実施例と同様である。

【0101】以上の構成から成るインクジェット式記録ヘッド1およびインクジェット式記録装置の動作は、基本的には、第一の実施例と同様に行なわれ、以下となる。

18

【0102】記録用紙が挿入され、V3位置の流路ブロックに対向する位置に来たときに、V3位置の流路ブロックに対応する各色のドット形成信号を各流路ブロックに存在する圧電振動子に供給し、濃ブラックインク、濃シアンインク、濃マゼンタインクの各ドットを、高濃度領域の画像データに合わせて、ノズル開口831、861、862からインク滴として吐出する。

【0103】次に、V3位置の流路ブロックで記録した領域が、V2位置の流路ブロックに対向する位置に来たときに、V2位置の流路ブロックに対応する各色のドット形成信号を、各流路ブロックに存在する圧電振動子に供給し、中ブラックインク、中シアンインク、中マゼンタインクの各ドットを、中濃度領域の画像データに合わせて、ノズル開口821、851、852からインク滴として吐出する。

【0104】さらに、V2位置の流路ブロックで記録した領域が、V1位置の流路ブロックに対向する位置に来たときに、V1位置の流路ブロックに対応する各色のドット形成信号を、各流路ブロックに存在する圧電振動子に供給し、濃イエローインク、淡シアンインク、淡マゼンタインクの各ドットを、低濃度領域の画像データに合わせて、ノズル開口811、841、842からインク滴として吐出する。濃イエローインクについては、高濃度領域の画像データおよび中濃度領域の画像データも合わせて、この時点でノズル開口811からインク滴として吐出し、全濃度領域に対応したドット形成を行なう。

【0105】前述の如く、イエロー色は光学的濃度が十分小さく、濃イエローインクでも記録用紙上に印刷されたドット粒子は肉眼で感知しにくいいため、淡イエローインクおよび中イエローインクを省略しても粒状感を損なうことが少なく、低濃度領域や中濃度領域においても十分にめらかな画像を得ることができる。

【0106】また、低濃度領域でのブラック色は淡シアン、淡マゼンタ、イエロー3色の混合で得ることにより、淡ブラックインクの省略は可能である。

【0107】上記を繰返して、画像データに応じて、記録用紙の全記録エリアにドットを配設して、一ページ分の印刷を終了する。

【0108】第一の実施例と同様に、非印刷動作時にはインクジェット式記録ヘッド1はキャップ90と対向する位置に向かい、キャップ90がノズル面80と密着し、設定によりポンプ91の作動により各流路ブロックのインクが吸引され、また、設定によりワイパー92の動作によりノズル面80のインク溜等が払拭される。

【0109】本実施例においても、ワイパー92のスライド方向は副走査方向Vに関してV1位置の流路ブロック側からV3位置のブロック側に向かって作動するように設定されている。

【0110】このため、ワイパー92の作動によるノズル開口部での混色は、主走査方向Hに関してH3および

特開2000-263786  
(P2000-263786A)

(11)

19

H4の位置の流路ブロック（シアンのノズル開口列841、851、861およびマゼンタのノズル開口列842、852、862）においては同一色相内でより濃いインクがより濃いインクに混じり合うという形で発生し、また、H1の位置の流路ブロック（イエローとブラックのノズル開口列811、821、831）においてはイエローインクがブラックインクに混じり合うという形で発生する。

【0111】ここで、イエロー色は中ブラックに比しても光学的濃度が十分低く、また、ブラック色は減法混色の極である（全ての色が混じり合って生じる）という原理的性質から、ブラックインクに少量のイエローインクが混じり合ったときのブラックインクの変化はほとんど目立たないものとなる。

【0112】したがって、本実施例においても第一の実施例と同様、ワイパー92でのノズル面80の払拭後、直ちに印刷を実施しても画質の劣化がほとんど目立たないものとなる。

【0113】以上に詳述したように、本実施例によれば、光学的濃度が小さいイエロー色のインク濃度水準を1種類にしたことにより、第一の実施例による効果とほぼ同等の効果を、3列構成のノズル開口列で実現できる。

【0114】したがって、ノズル開口列間の距離Lをさらに小さくすることができ、異なる色相のノズル開口間に生じる副走査方向Vに関する不整列量（副走査方向Vに関する色重ね合わせ誤差）および異なる色相のノズル開口間に生じる主走査方向Hに関する不整列量（主走査方向Hに関する色重ね合わせ誤差）を、さらに小さいものとすることができる。

【0115】また、インクジェット式記録ヘッド1をより小型軽量かつ安価なものとすることができる。

【0116】なお、上述した実施例においては、ある（少なくとも1つの）色相に対して3種類の濃度を有するインクを用いたインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置に例を取って説明したが、ある色相に対して4種類以上の濃度を有するインクを用いたインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置においても効果は大きく、また、ある色相に対して濃淡2種類の濃度を有するインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置に適用しても十分に効果を発揮するものである。

【0117】図10、図11に、本発明のさらに他の実施例を示す。インクジェット式記録ヘッド1は、3個のアクチュエータユニット11、12、13が、それぞれ流路形成ユニット2に固定されている。

【0118】アクチュエータユニット11、12、13には、主走査方向Hに関し、H1の位置およびH2の位置に2列の流路ブロックが形成されている。また、副走査方向Vに関しては、V1、V2、V3の位置にそれぞれ

20

れ3つの流路ブロックが配されている。

【0119】したがって、本実施例においてはインクジェット式記録ヘッド1は、6個の流路ブロックで構成され、ノズル開口の列は2列で構成されていることになる。

【0120】各流路ブロックの構成要素は、第一、第二実施例と同様で、主走査方向Hに関しH1副走査方向Vに関しV1の位置（H1V1）にある流路ブロックは、インク導入口211、リザーバ711、インク供給口611、圧力発生室111、ノズル連通孔615、ノズル連通孔715、ノズル811からなり、以下同様に、H1V2の位置にある流路ブロックは、インク導入口221、リザーバ721、インク供給口621、圧力発生室121、ノズル連通孔625、ノズル連通孔725、ノズル821からなり、……、H2V3の位置にある流路ブロックは、インク導入口232、リザーバ732、インク供給口632、圧力発生室132、ノズル連通孔636、ノズル連通孔736、ノズル832からなる。

【0121】各構成要素の材質、厚み、製造方法等を第一、第二の実施例と同様とすることで本実施例のインクジェット式記録ヘッド1も好適に作成することができる。

【0122】本実施例においては、6個の流路ブロックのすべてにブラック色のインクを配している。すなわち、H1V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口は811）にはブラックインクAを、H1V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口は821）にはブラックインクCを、H1V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口は831）にはブラックインクEを、H2V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口は812）にはブラックインクBを、H2V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口は822）にはブラックインクDを、H2V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口は832）にはブラックインクFを、それぞれ配している。

【0123】ここで、符号A～Fはインクの濃度の序列を表わし、Aが最も淡く、Fが最も濃いものである。各ブラックインクの濃度は、ブラックインクFの染料濃度を100%として、それぞれ、ブラックインクAは2～5%、好適には4%、ブラックインクBは6～10%、好適には8%、ブラックインクCは11～15%、好適には13%、ブラックインクDは16～25%、好適には20%、ブラックインクEは30～45%、好適には36%として好結果が得られた。

【0124】なお、順序を少し変えて、H1V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口は811）にブラックインクAを、H1V2の位置にある流路ブロック（ノズル開口は821）にブラックインクBを、H1V3の位置にある流路ブロック（ノズル開口は831）にブラックインクCを、H2V1の位置にある流路ブロック（ノズル開口は812）にブラックインクDを、H2V2の

特開 2000-263786  
(P 2000-263786A)

( 12 )

21

位置にある流路ブロック（ノズル開口は 8 2 2）にブラックインク E を、H 2 V 3 の位置にある流路ブロック（ノズル開口は 8 3 2）にブラックインク F を、配しても同様に良好な結果が得られた。

【0 1 2 5】キャップ、ポンプ、ワイパー等を含む、上記インクジェット式記録ヘッド 1 を用いたインクジェット式記録装置の構成は、第一の実施例と同様である。

【0 1 2 6】以上の構成から成るインクジェット式記録ヘッド 1 およびインクジェット式記録装置の動作は、基本的には、第一、第二の実施例と同様に行なわれ、同様の効果が得られる。

【0 1 2 7】加えて、本実施例によれば、一色に対して 6 という非常に多くの濃度階調をドットに付与することが容易にできることから、はるかになめらかで表現階調数が多く粒状が感知しにくいモノトーンのインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置が安価に精度良く作成することができる。これにより、特にモノクローム写真画像、医療用画像等の表現に優れたインクジェット式記録ヘッドあるいはインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0 1 2 8】なお、上述の実施例においてはすべて、圧力発生室を圧電振動子のたわみ振動により膨張、収縮させるユニットを複数使用したインクジェット式記録ヘッドに例を取って説明したが、縦振動モードの圧電振動子の一端を振動板に当接させたり、また圧力発生室内のインクを発熱素子により加熱して加圧するものに適応しても同様の作用を奏する。

【0 1 2 9】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、淡色インクと濃色インクとをそれぞれ吐出する複数のノズル開口列群を同一のノズル面上に配し、同一グループ内の淡色側インクを吐出するノズル開口列と濃色側インクを吐出するノズル開口列とを副走査方向に同列に配置し、その同じグループ内での濃度の序列によりノズル開口列を副走査方向に順次配設したことにより、原画像データを低濃度領域から高濃度領域まで粒状感を小さく階調数を多くなめらかに再現することが、各色の重ね合わせ精度を高く保った上で可能となるインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置を構成できる。

【0 1 3 0】また、同一グループ内で濃度の序列によりノズル開口列を順次配置し、このノズル開口列群の存する同一のノズル面を、淡色インクを吐出するノズル開口列側から濃色インクを吐出するノズル開口列側へ向かって列方向に沿って払拭する手段を備えたことにより、ノズル面上での混色による画質劣化の少ないインクジェット式記録ヘッドおよびインクジェット式記録装置を提供

22

することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を示す正面図である。

【図 2】本発明のインクジェット式記録ヘッドの断面構造を、アクチュエータユニットと流路形成ユニットとに分離して示す図である。

【図 3】本発明のインクジェット式記録ヘッドを構成するアクチュエータユニットの一実施例を示す図である。

【図 4】本発明のインクジェット式記録ヘッドに使用するインク色の配置の一実施例を示す図である。

【図 5】本発明のインクジェット式記録ヘッドによるドット配置誤差を説明する図である。

【図 6】本発明のインクジェット式記録装置の一実施例を示す斜視図である。

【図 7】本発明のインクジェット式記録装置の一実施例の側面図である。

【図 8】本発明の他の実施例を示す図である。

【図 9】本発明の他の実施例を示す図である。

【図 10】本発明の第三の実施例を示す図である。

【図 11】本発明の第三の実施例を示す図である。

【図 12】従来例を示す図である。

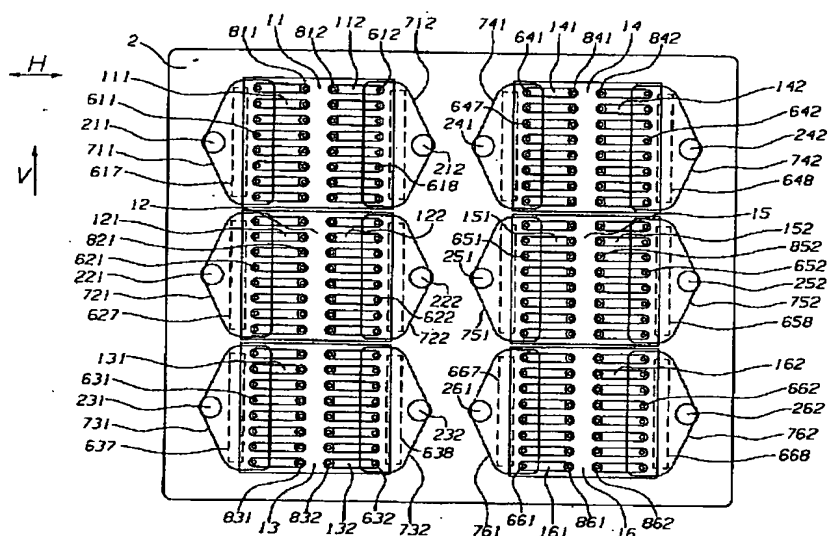
【符号の説明】

1	インクジェット式記録ヘッド
2	流路形成ユニット
6	インク供給口形成基板
7	リザーバ形成基板
8	ノズルプレート
11~16	アクチュエータユニット
31~36	弾性板
80	ノズル面
90	キャップ
91	ポンプ
92	ワイパー
93	ワイパーフレーム
94	カム溝
100	スペーサ
111~162	圧力発生室
211~262	インク導入口
311~362	下電極
411~462	圧電振動子
511~562	上電極
611~662	インク供給口
615~666	ノズル連通孔
711~762	リザーバ
715~766	ノズル連通孔
811~862	ノズル開口

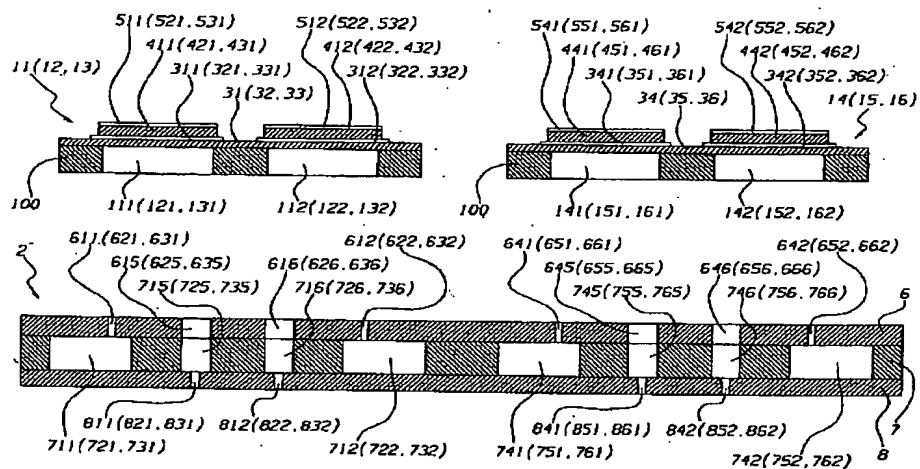
特開 2000-263786  
(P2000-263786A)

(13)

【図 1】



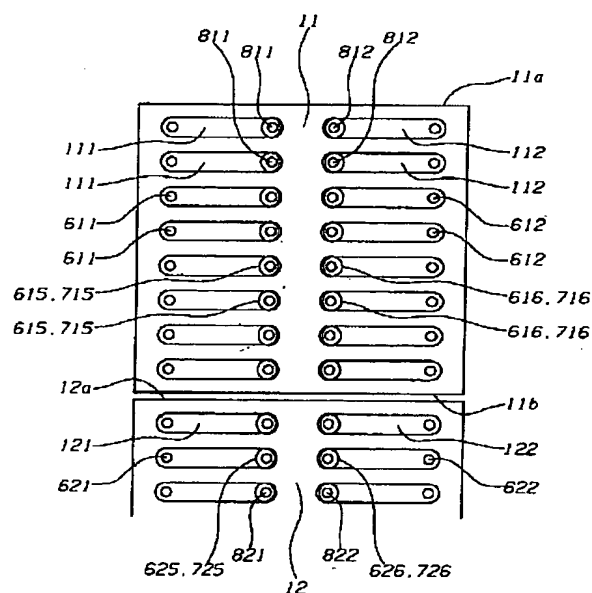
【図 2】



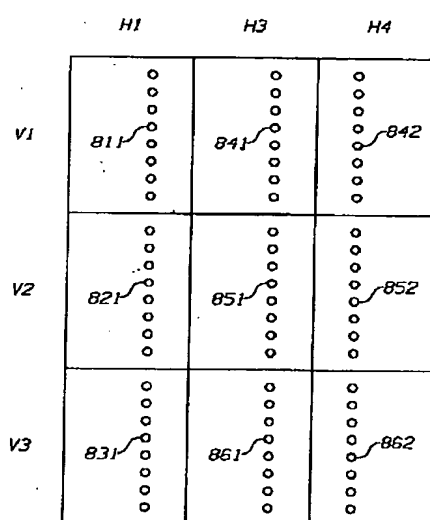
特開 2000-263786  
(P 2000-263786A)

( 14 )

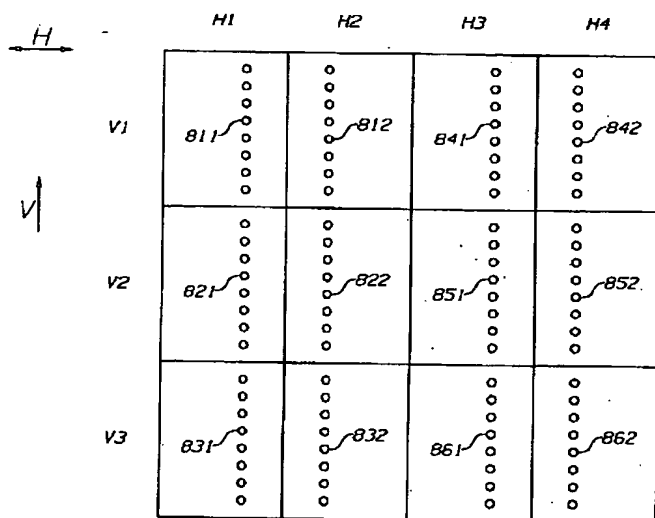
【図 3】



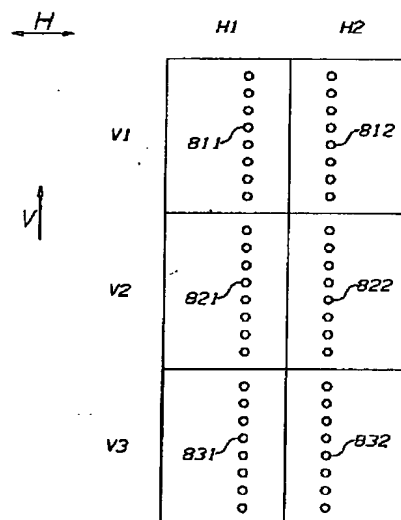
【図 9】



【図 4】



【図 11】

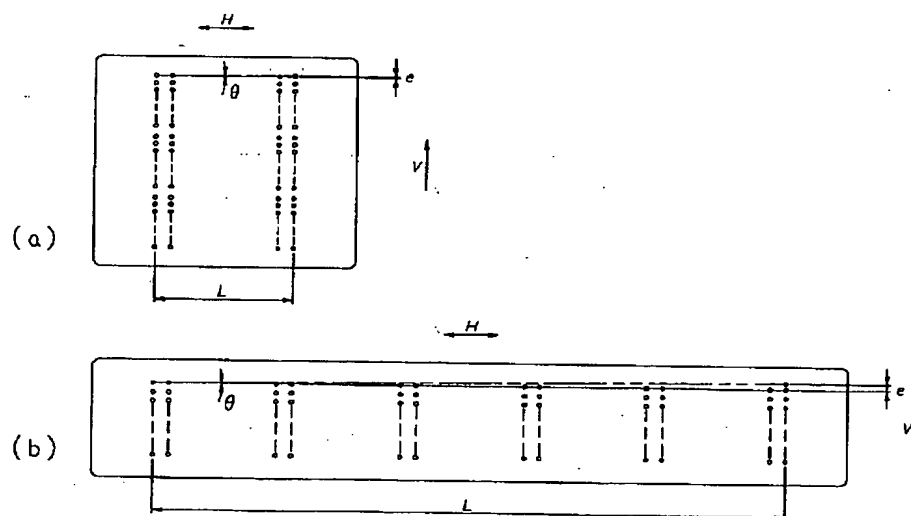




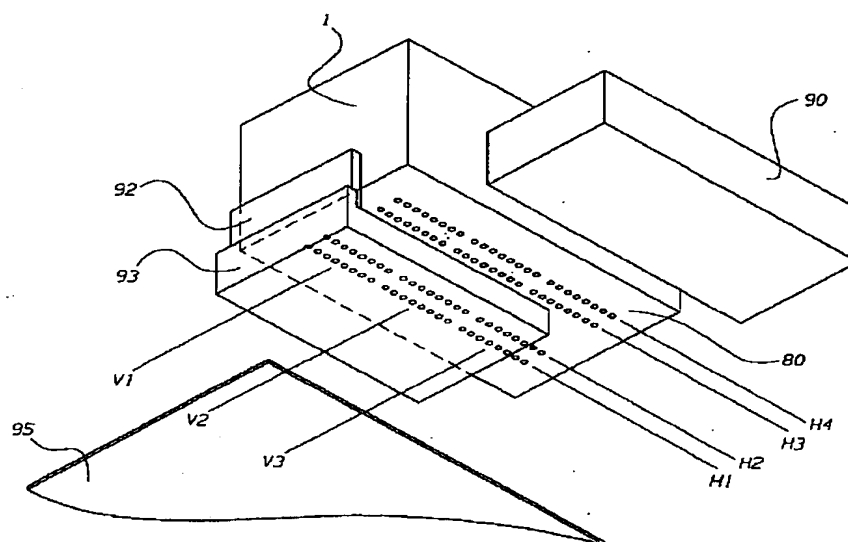
特開2000-263786  
(P2000-263786A)

(15)

【図5】



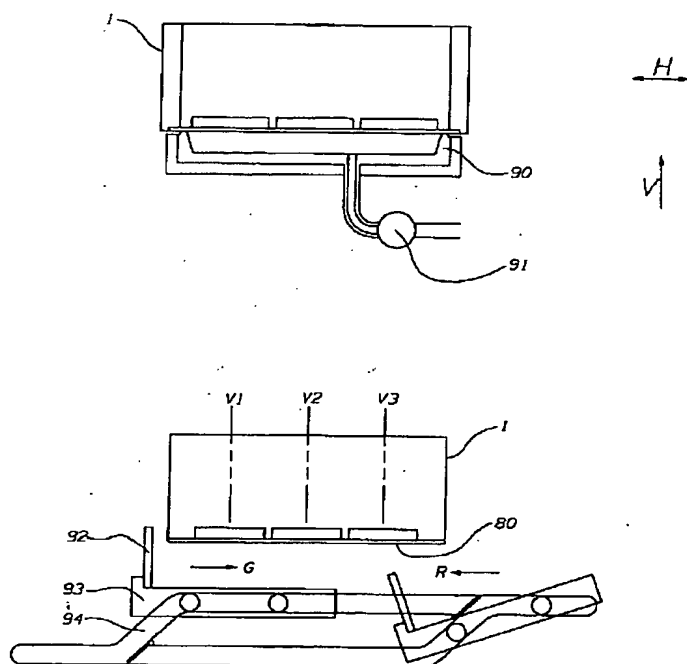
【図6】



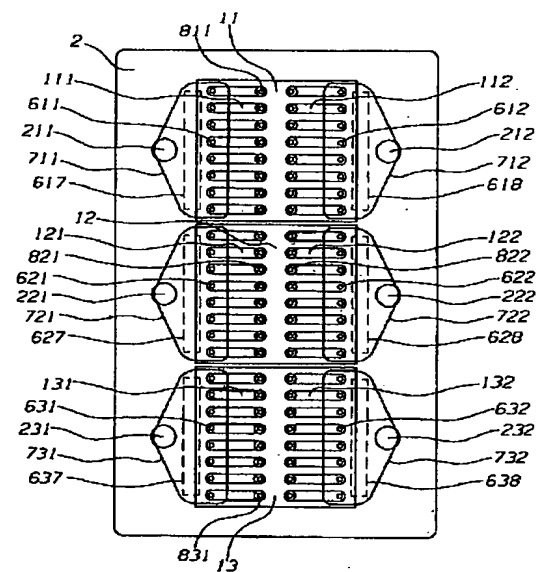
特開 2000-263786  
(P 2000-263786 A)

( 16 )

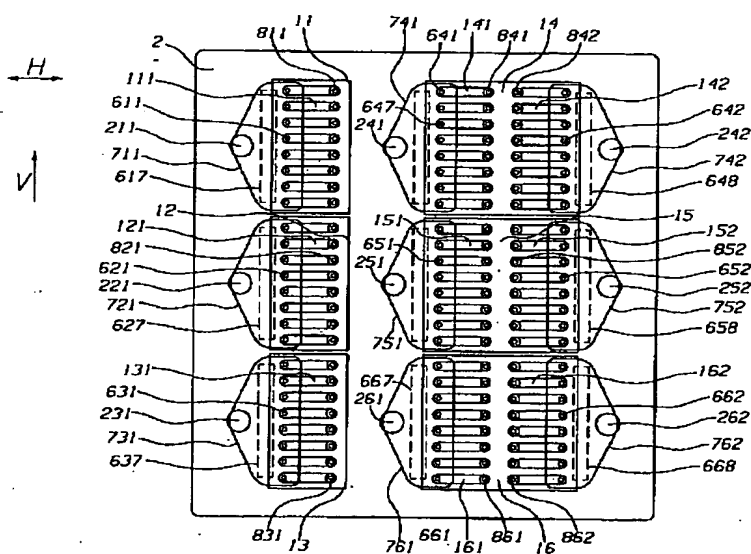
【図 7】



【図 10】



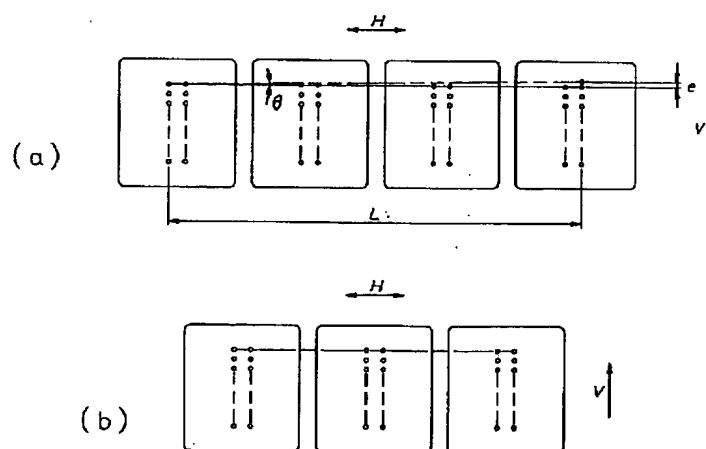
【図 8】



特開2000-263786  
(P2000-263786A)

( 17 )

【図12】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the ink jet type recording head and ink jet type recording device which are missing from a dark color and make image formation of a multiple value possible using the dot by the ink drop of two or more kind \*\* from light color in detail about the ink jet type recording head and ink jet type recording device which form the dot by the ink drop on a record form, and print an image.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet type recording device printed using the dot in the ink of two kinds of shades in order to print subject-copy image data more smoothly using the dot by the ink drop which carries out the regurgitation from an ink jet type recording head is proposed. According to this, the number of gradation which will express the same concentration using many dots more, and can be expressed can be increased by using the dot in light ink in a low concentration field. Moreover, since the dot in light ink cannot be easily conspicuous, it can reduce the granular feeling (the feeling of a rough deposit by the ability of the dot particle of ink to be seen) in each gradation. The same effect can be acquired by adding and printing the dot according the dot in light ink to deep ink at the base also in an inside concentration field. Therefore, it becomes possible to reproduce a subject-copy image with a comparatively smooth gradation expression.

[0003] The nozzle orifice train of eight trains to which the ink jet type recording head for performing printing in the ink of two kinds of shades carries out the regurgitation of a dark black color, a light black color, a dark cyanogen color, a light cyanogen color, a dark Magenta color, a light Magenta color, a dark yellow color, and the light yellow color, respectively as shown in drawing 12 (a) is allotted to the main scanning direction H. Or on the property of color record, a black color is used for an almost deep field, and since the dot in dark ink cannot be comparatively easily conspicuous, either, as a yellow color omits a light black color and a light yellow color and shows them to drawing 12 (b), the nozzle orifice train of six trains which carry out the regurgitation of a dark black color, a dark cyanogen color, a light cyanogen color, a dark Magenta color, a light Magenta color, and the dark yellow color, respectively is allotted to the main scanning direction H. Anyway, in the conventional ink jet type recording head, it is necessary to allot the nozzle orifice train of only the number of the classes of ink color to a main scanning direction H.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The number of the nozzle orifice trains on a par with the main scanning direction H of an ink jet type recording head increases, and the distance L between nozzle orifice trains including the space of an actuator unit or the width-of-face size of an ink jet type recording head increases as the class of ink color increases. When using the ink of at least three kinds of concentration by the same hue in quest of smoother image quality especially, increase of the distance L between nozzle orifice trains becomes remarkable.

[0005] When the distance L between nozzle orifice trains becomes large, the problem that the

superposition error of each color about the main scanning direction H by the velocity turbulence of the carriage which carries an ink jet type recording head concerning [ or ] the direction V of vertical scanning by the installation error theta of an ink jet type recording head increases notably occurs.

[0006] Moreover, in use of the very light ink which becomes possible by using the ink of at least three kinds of concentration especially by the same hue, when using light ink, when deep ink carries out color mixture on a nozzle side, the problem of causing serious image quality deterioration occurs.

[0007] This invention was made in view of this point, and when printing using the ink which is missing from dark \*\* from light \*\* in a certain hue especially, and has at least three kinds of concentration when printing using the ink drop of light color and a dark color, it aims at offering the ink jet type recording head which can keep the superposition precision of each color high.

[0008] Furthermore, when printing using the ink which is missing from dark \*\* from light \*\* in a certain hue, and has at least three kinds of concentration especially when printing using the ink drop of light color and a dark color, it aims at offering few ink jet type recording heads and ink jet type recording device of image quality deterioration by the color mixture on a nozzle side.

[0009]

[Means for Solving the Problem] An ink jet type recording head of this invention is allotted on a nozzle side which makes the same plane for two or more nozzle orifice \*\*\*\* which carry out the regurgitation of light color ink and the dark color ink, respectively. A nozzle orifice train which carries out the regurgitation of the dark color side ink to a nozzle orifice train which carries out the regurgitation of the light color side ink in the same group while carrying out grouping of the nozzle orifice \*\*\*\* is arranged in the direction of vertical scanning at the same rank. By rank of concentration within a group, carry out sequential arrangement and a nozzle orifice train is changed in the direction of vertical scanning. It is characterized by constituting at the time of printing, so that a nozzle side may be wiped [ from a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of the dark color side ink to the same field of a record form ] away toward a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of the dark color side ink from a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of the light color side ink at discharge and the time of non-printed one by one.

[0010] Moreover, an ink jet type recording device of this invention has the above-mentioned ink jet type recording head, and is characterized by having a means to wipe away dark color side ink toward a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation, and consisting of a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of the light color side ink for the same nozzle side where nozzle orifice \*\*\*\* of this ink jet type recording head consists.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Based on the example illustrating the details of this invention, it explains below.

[0012] Drawing 1 is the drawing which shows one example of this invention and looked at the ink jet type recording head from the below-mentioned nozzle side side. The actuator units 11, 12, 13, 14, 15, and 16 of the six same structures which have the pressure generating room which pressurizes ink are fixed to the passage formation unit 2 mentioned later, respectively, and the ink jet type recording head 1 is constituted.

[0013] It separates into an actuator unit and a passage formation unit, drawing 2 shows the cross-section structure of the direction of an axis of a pressure generating room of the ink jet type recording head 1, and the array structure of a pressure generating room where drawing 3 is formed in the actuator unit and shown.

[0014] The sign 100 in drawing is a spacer and two or more pressure generating rooms 111, 112, 141, and 142 (121, 122, 151, 152) (131, 132, 161, 162) are respectively arranged by the substrate which consists of ceramic boards, such as a zirconia (ZrO<sub>2</sub>) with the thickness suitable for constituting a pressure generating room with a depth of about 150 micrometers. Moreover, the up-and-down outer walls 11a and 11b (12a, 12b) (13a, 13b) (14a, 14b) (15a, 15b) (16a, 16b) It is formed so that it may become almost parallel to the axis of the pressure generating rooms 111 and 112 (121 122) (131 132) (141 142) (151 152) (161 162), and the thickness is constituted thinly as much as possible.

[0015] Signs 31 and 34 (32 35) (33 36) are elastic plates, and they consist of sheet metal of the material which carries out elastic deformation by flexural oscillation of the piezo-electric oscillating objects 411, 412, 441, and 442 (421, 422, 451, 452) (431, 432, 461, 462) mentioned later, for example, a zirconia with a thickness of 7 micrometers, while they demonstrate sufficient cementation force, when it calcinates to a spacer 100 and one.

[0016] 411, 412, 441, and 442 (421, 422, 451, 452) (431, 432, 461, 462) are the above-mentioned piezo-electric oscillating objects, respectively. Make the surface of the bottom electrodes 311, 312, 341, and 342 (321, 322, 351, 352) (331, 332, 361, 362) currently formed in the surface of diaphragms 31 and 34 (32 35) (33 36) counter, and it sticks. After that is sintered, and the top electrodes 511, 512, 541, and 542 (521, 522, 551, 552) (531, 532, 561, 562) are further fixed in the surface, and it is constituted.

[0017] It is fixed to one by these each part material, a spacer 100, diaphragms 31-36, and \*\*\*\*\*, and the above-mentioned actuator units 11-16 are constituted.

[0018] On the other hand, the sign 2 in drawing carries out the laminating of the ink feed hopper formation substrate 6 which serves as the cover plate which the actuator units 11-16 are stuck and is fixed, the reservoir formation substrate 7, and the nozzle formation substrate (it is henceforth called a nozzle plate) 8 so that it may be the above-mentioned passage formation unit which serves as the fixed substrate of these actuator units 11-16 and the effective area of another side of a spacer 100 may be closed, and it is constituted.

[0019] The ink feed hopper formation substrate 6 consists of sheet metal of stainless steel with a thickness of about 70 micrometers. The nozzle orifices 811, 812, 841, and 842 (821, 822, 851, 852) (831, 832, 861, 862) and the pressure generating rooms 111, 112, 141, and 142 (121, 122, 151, 152) of a nozzle plate 8 which are mentioned later The nozzle free passage holes 615, 616, 645, and 646 (625, 626, 655, 656) (635, 636, 665, 666) to connect, (131, 132, 161, 162) The reservoirs 711, 712, 741, and 742 (721, 722, 751, 752) (731, 732, 761, 762) and the pressure generating rooms 111, 112, 141, and 142 (121, 122, 151, 152) (131, 132, 161, 162) which are mentioned later are connected. And the ink feed hoppers 611, 612, 641, and 642 (621, 622, 651, 652) (631, 632, 661, 662) equipped with the fluid resistance which is the degree which can make an ink drop breathe out are drilled, and it is constituted. Moreover, 12 ink inlets 211, 212, 241, and 242 (221, 222, 251, 252) (231, 232, 261, 262) are formed in the location which overlaps reservoirs 711, 712, 741, and 742 (721, 722, 751, 752) (731, 732, 761, 762) in the still more fixed pitch on both sides of the actuator units 11, 12, 13, 14, 15, and 16.

[0020] The reservoir formation substrate 7 was suitable for constituting the stockroom (reservoir) of the ink of each color. To for example, the plate equipped with the corrosion resistance of 150-micrometer stainless steel etc. As opposed to the pressure generating rooms 111, 112, 141, and 142 (121, 122, 151, 152) (131, 132, 161, 162) formed in each actuator units 11, 12, 13, 14, 15, and 16 It goes via the ink feed hoppers 611, 612, 641, and 642 (621, 622, 651, 652) (631, 632, 661, 662). While forming 12 reservoirs 711, 712, 741, and 742 (721, 722, 751, 752) (731, 732, 761, 762) which supply ink independently, respectively Each pressure generating rooms 111, 112, 141, and 142 (121, 122, 151, 152) (131, 132, 161, 162) and nozzle orifices 811, 812, 841, and 842 (821, 822, 851, 852) (831, 832, 861, 862) The nozzle free passage holes 715, 716, 745, and 746 (725, 726, 755, 756) (735, 736, 765, 766) to connect are formed, and it is constituted.

[0021] Moreover, the ink inlets 211, 212, 241, and 242 (221, 222, 251, 252) (231, 232, 261, 262) formed in the ink feed hopper formation substrate 6 are open for free passage, and supply of 12 kinds of different ink of each reservoirs 711, 712, 741, and 742 (721, 722, 751, 752) (731, 732, 761, 762) is attained. In addition, the signs 617, 618, 647, and 648 (627, 628, 657, 658) (637, 638, 667, 668) in drawing show the compliance grant field which consists of a thin-walled part formed in the ink feed hopper formation substrate corresponding to each reservoirs 711, 712, 741, and 742 (721, 722, 751, 752) (731, 732, 761, 762).

[0022] 8 is the above-mentioned nozzle plate and consists of sheet metal of stainless steel with a thickness of about 80 micrometers. The nozzle orifices 811, 812, 841, and 842 (821, 822, 851, 852) (831, 832, 861, 862) drilled in the nozzle plate 8 The pressure generating rooms 111, 112, 141, and 142 (121, 122, 151, 152) (131, 132, 161, 162) and the nozzle free passage holes 715, 716, 745, and 746

which were formed in each actuator units 11, 12, 13, 14, 15, and 16 (725, 726, 755, 756) And it is open for free passage through 615, 616, 645, and 646 (625, 626, 655, 656) (635, 636, 665, 666), and is formed in the same pitch as a pressure generating room (735, 736, 765, 766). Moreover, the train of the nozzle orifice corresponding to each actuator units 11, 12, and 13 located in a line in the direction V of vertical scanning which is the conveyance direction of a record form, and 14, 15 and 16 aligns on the same rank (on a line), is formed in the direction V of vertical scanning, and is making the group, respectively.

[0023] namely, the nozzle orifice trains (a nozzle orifice train is also henceforth expressed with the same sign) 811, 821, and 831 -- as one group -- a line top -- the nozzle orifice trains 812, 822, and 832 -- as one group -- a line top -- it is arranged on a line as one group, and the nozzle orifice trains 842, 852, and 862 are arranged for the nozzle orifice trains 841, 851, and 861 on a line as one group, respectively.

[0024] Since the nozzle orifice trains 811, 821, 831, 812, 822, 832, 841, 851, 861, 842, 852, and 862 are altogether allotted on the nozzle side 80 which is an ink drop regurgitation side of a nozzle plate 8, the relative position of a nozzle orifice can be set as a precision high enough by them.

[0025] Moreover, as shown in drawing 5 (a), it consists of four trains, it is parallel, and the train of a nozzle orifice is compared when [ which is shown in drawing 5 (b) ] constituted, and the distance L between nozzle orifice trains is constituted very small.

[0026] The configuration of the above ink jet type recording head 1 is arranged, and in subsequent explanation, one lump to a nozzle orifice from an ink inlet which is mutually open for free passage is called a passage block, and is used. For example, the ink inlet 211, a reservoir 711, the ink feed hopper 611, the pressure generating room 111, the nozzle free passage hole 615, the nozzle free passage hole 715, and a nozzle 811 will constitute one passage block, and these 12 passage blocks will consist.

[0027] Drawing 4 is drawing showing arrangement of a color. In this example, the yellow color is allotted about the main scanning direction H to the passage block which is in the location of H4 about a Magenta color to the passage block which is in the location of H3 about a cyanogen color to the passage block which is in the location of H2 about a black color to the passage block in the location of H1, respectively.

[0028] namely, -- the group of the nozzle orifice trains 811, 821, and 831 -- a black color -- a Magenta color is allotted to the group of the nozzle orifice trains 841, 851, and 861, and the yellow color is allotted to the group of the nozzle orifice trains 842, 852, and 862 for the cyanogen color at the group of the nozzle orifice trains 812, 822, and 832, respectively.

[0029] Moreover, according to the rank of the concentration in each group, the ink (dark color ink) of concentration has usually been arranged about the direction V of vertical scanning to the passage block which has concentration in the location of V3 in a little small ink (inside color ink) to the passage block which has concentration in the location of V2 in very small ink (light color ink) to the passage block in the location of V1, respectively.

[0030] That is, inside color ink is arranged on the nozzle orifice trains 821, 822, 851, and 852, and dark color ink is arranged for light color ink on the nozzle orifice trains 831, 832, 861, and 862 at the nozzle orifice trains 811, 812, 841, and 842, respectively.

[0031] That is, in the passage block (a nozzle orifice train is 811) in the location of H1V1, it is light color ink (it abbreviates to light black ink) of a black color. the following -- being the same -- inside black ink for the passage block (a nozzle orifice train being 821) in the location of H1V2 For the passage block (a nozzle orifice train is 831) in the location of H1V3, dark black ink For the passage block (a nozzle orifice train is 812) in the location of H2V1, light cyanogen ink For the passage block (a nozzle orifice train is 822) in the location of H2V2, inside cyanogen ink For the passage block (a nozzle orifice train is 832) in the location of H2V3, dark cyanogen ink For the passage block (a nozzle orifice train is 841) in the location of H3V1, light Magenta ink For the passage block (a nozzle orifice train is 851) in the location of H3V2, inside Magenta ink For the passage block (a nozzle orifice train is 861) in the location of H3V3, dark Magenta ink For the passage block (a nozzle orifice train is 842) in the location of H4V1, light yellow ink Dark yellow ink is arranged on the passage block (a nozzle orifice train is 862) which is among the passage blocks (a nozzle orifice train is 852) in the location of H4V2 about inside yellow ink in the location of H4V3, respectively.

[0032] The above and the concentration of each ink of each hue make 100% color concentration of the dark color ink of each hue. Suitably 2 - 8% of light black ink, respectively 5%, 15 - 25% of inside black ink, inside cyanogen ink, inside Magenta ink, and inside yellow ink came out of light cyanogen ink, light Magenta ink, and light yellow ink 33% 25 to 40% 16% 12 to 20% 20% suitably. Also in pigment ink, the above-mentioned numeric value was suitable, having used pigment concentration of the dark color ink of each hue as 100%.

[0033] The ink jet type recording device which used the above-mentioned ink jet type recording head 1 for drawing 6 and drawing 7 is shown. Drawing 6 is the perspective diagram which looked at the nozzle side 80 which is an ink drop regurgitation side of a nozzle plate 8 from the bottom, and drawing 7 is the side view of the part.

[0034] 90 is a cap and is created by isobutylene isoprene rubber etc. Cap 90 prevents desiccation of the ink of nozzle opening while it sticks to the nozzle side 80 of a nozzle plate 8 at the time of non-printed actuation and prevents adhesion in the nozzle sides 80, such as dust. Moreover, it has the composition that the ink of each passage block can be attracted from a nozzle orifice with a pump 91, through the cap 90 stuck to the nozzle side 80 at the time of suction actuation.

[0035] 92 is a wiper and is suitably created by chloroprene rubber etc. It is fixed to a wiper frame 93, and at the time of actuation, a wiper 92 wipes away an ink drop, dust, etc. which contacted the nozzle side 80 at old days (the direction of arrow head G), and adhered to the nozzle side 80 with the guide of cam-groove 94 grade, and has the composition of not contacting the nozzle side 80, at the time of \*\* (the direction of arrow head R).

[0036] Like the above-mentioned, all the nozzle orifice trains 811, 821, 831, 812, 822, 832, 841, 851, 861, 842, 852, and 862 are allotted on the nozzle side 80, and eradication can carry them out easily and certainly.

[0037] Moreover, the migration to the nozzle side 80 of a wiper 92 is made in the direction V of vertical scanning, and it is set to old days so that it may go to the passage block side of V3 location from the passage block side of V1 location. That is, it is set to old days so that it may go to a dark color ink side from a light color ink side.

[0038] 95 shows a record form.

[0039] Next, actuation of the ink jet type recording head 1 which consists of the above configuration, and an ink jet type recording device is explained.

[0040] A record form is inserted, and when it comes to the location which counters the passage block of V3 location, the ink jet type recording head 1 carried in the carriage which is not illustrated starts both-way migration to a main scanning direction H. As for a record form, only the specified quantity is conveyed by every [ of the ink jet type recording head 1 ] migration (horizontal scanning) (vertical scanning).

[0041] To compensate for horizontal scanning of the ink jet type recording head 1, the dot formation signal of each color corresponding to the passage block of V3 location is supplied to the piezoelectric transducer which exists in each passage block.

[0042] That is, the dot formation signal of dark yellow ink is supplied to the piezoelectric transducer 462 of the pressure generating room 162 which is open for free passage to a reservoir 762 at the piezoelectric transducer 461 of the pressure generating room 161 which opens the dot formation signal of dark Magenta ink for free passage to a reservoir 761 at the piezoelectric transducer 432 of the pressure generating room 132 which opens the dot formation signal of dark cyanogen ink for free passage to a reservoir 732 at the piezoelectric transducer 431 of the pressure generating room 131 which opens the dot formation signal of dark black ink for free passage to a reservoir 731.

[0043] Thereby, if the dot formation signal of dark black ink is impressed corresponding to image data, a piezoelectric transducer 431 will carry out deflection displacement, and will pressurize the dark black ink in the pressure generating room 131 at a pressure generating room side. The regurgitation of the pressurized dark black ink is carried out as an ink drop from a nozzle orifice 831 via the nozzle free passage holes 635 and 735.

[0044] If a dot formation signal is severed and a piezoelectric transducer 431 returns to the original



condition, the pressure generating room 131 will expand (it returns from the bent condition to the original condition). Thereby, dark black ink flows into the pressure generating room 131 from the reservoir 731 connected through the pressure generating room 131 and the ink feed hopper 631 concerned.

[0045] Similarly, if the dot formation signal of dark cyanogen ink is impressed, a piezoelectric transducer 432 will carry out deflection displacement, and will pressurize the light cyanogen ink in the pressure generating room 132 at a pressure generating room side. The regurgitation of the pressurized light cyanogen ink is carried out as an ink drop from a nozzle orifice 832 via the nozzle free passage holes 636 and 736.

[0046] If a dot formation signal is severed and a piezoelectric transducer 432 returns to the original condition, the pressure generating room 132 will expand. Thereby, dark cyanogen ink flows into the pressure generating room 111 from the reservoir 732 connected through the pressure generating room 132 and the ink feed hopper 632 concerned.

[0047] The same is said of other dark Magenta ink and dark yellow ink. In this way, the dark color dot by the image data for dark color ink is first arranged on a record form.

[0048] Record by such horizontal scanning and vertical scanning is repeated, and when the field recorded with the passage block of V3 location comes to the location which counters the passage block of V2 location, the dot formation signal of each color corresponding to the passage block of V2 location is supplied to the piezoelectric transducer which exists in each passage block.

[0049] That is, the dot formation signal of inside yellow ink is supplied to the piezoelectric transducer 452 of the pressure generating room 152 which is open for free passage to a reservoir 752 at the piezoelectric transducer 451 of the pressure generating room 151 which opens the dot formation signal of inside Magenta ink for free passage to a reservoir 751 at the piezoelectric transducer 422 of the pressure generating room 122 which opens the dot formation signal of inside cyanogen ink for free passage to a reservoir 722 at the piezoelectric transducer 421 of the pressure generating room 121 which opens the dot formation signal of inside black ink for free passage to a reservoir 721.

[0050] Thereby, if the dot formation signal of inside black ink is impressed corresponding to image data, a piezoelectric transducer 421 will carry out deflection displacement, and will pressurize the inside black ink in the pressure generating room 121 at a pressure generating room side. While being pressurized, the regurgitation of the black ink is carried out as an ink drop from a nozzle orifice 821 via the nozzle free passage holes 625 and 725.

[0051] If a dot formation signal is severed and a piezoelectric transducer 421 returns to the original condition, the pressure generating room 121 will expand (it returns from the bent condition to the original condition). Thereby, inside black ink flows into the pressure generating room 121 from the reservoir 721 connected through the pressure generating room 121 and the ink feed hopper 621 concerned.

[0052] The same is said of other inside cyanogen ink, inside Magenta ink, and inside yellow ink. In this way, while being based on the image data for inside color ink, a color dot is arranged on a record form next.

[0053] Furthermore, record by horizontal scanning and vertical scanning is repeated, and when the field recorded with the passage block of V2 location comes to the location which counters the passage block of V1 location, the dot formation signal of each color corresponding to the passage block of V1 location is supplied to the piezoelectric transducer which exists in each passage block.

[0054] That is, the dot formation signal of light yellow ink is supplied to the piezoelectric transducer 442 of the pressure generating room 142 which is open for free passage to a reservoir 742 at the piezoelectric transducer 441 of the pressure generating room 141 which opens the dot formation signal of light Magenta ink for free passage to a reservoir 741 at the piezoelectric transducer 412 of the pressure generating room 112 which opens the dot formation signal of light cyanogen ink for free passage to a reservoir 712 at the piezoelectric transducer 411 of the pressure generating room 111 which opens the dot formation signal of light black ink for free passage to a reservoir 711.

[0055] Thereby, if the dot formation signal of light black ink is impressed corresponding to image data,

a piezoelectric transducer 411 will carry out deflection displacement, and will pressurize the light black ink in the pressure generating room 111 at a pressure generating room side. The regurgitation of the pressurized light black ink is carried out as an ink drop from a nozzle orifice 811 via the nozzle free passage holes 615 and 715.

[0056] If a dot formation signal is severed and a piezoelectric transducer 411 returns to the original condition, the pressure generating room 111 will expand (it returns from the bent condition to the original condition). Thereby, light black ink flows into the pressure generating room 111 from the reservoir 711 connected through the pressure generating room 111 and the ink feed hopper 611 concerned.

[0057] The same is said of other light cyanogen ink, light Magenta ink, and light yellow ink. In this way, finally the light color dot by the image data for light color ink is arranged on a record form.

[0058] The above is repeated, a dot is arranged in all the record area of a record form in order of dark ink, inside ink, and light ink according to image data, and printing for 1 page is ended.

[0059] The dot particle by which the image formed of the image data for dots based on light color ink here was printed on the record form since each ink concentration of 5%, light cyanogen, a light Magenta, and light yellow was [ light black ink concentration ] very as light as 16% like the above-mentioned does not look almost, but serves as a very smooth image.

[0060] Moreover, since expressing a certain record concentration will use many dots, change of the record concentration by the change in the number of record dots becomes quiet, and the number of gradation which can be expressed can be increased.

[0061] The dot in light color ink fully exists in the perimeter, and the image data for dots based on inside color ink is generated in the field (inside concentration field) for which still higher concentration is needed.

[0062] The image formed of the image data for dots based on inside color ink So that a record dot particle may not be conspicuous, when the image in inside color ink adjoins the dot in the above-mentioned light color ink for each other, or when the concentration of inside color ink overlaps Since it is set up inside black ink 20% with inside cyanogen, inside Magenta, and inside yellow each ink 33%, the dot particle printed on the record form does not look almost, but the bond to an inside concentration field serves as a very smooth image from a low concentration field. Moreover, many dots will be used to express an inside concentration field, change of the record concentration by the change in the number of record dots becomes quiet, and the number of gradation which can be expressed is too compared with old, and will become [ many / very ].

[0063] Inside color ink is driven in enough and the image data for dark color ink is generated in the field (high concentration field) for which still higher concentration is needed.

[0064] The image formed of the image data for dots based on dark color ink here Since a suitable setup of the concentration of inside color ink is carried out so that a record dot particle may not be conspicuous when the dot in the dark color ink of concentration adjoins the dot in inside color ink for each other 100%, or when it overlaps The dot particle of the dark color ink printed on the record form does not look almost, but the bond to a high concentration field serves as a very smooth image from an inside concentration field. Moreover, by having used inside color ink, the concentration field taken charge of in dark color ink can be narrowed, and and the number of gradation which can be expressed increases also in a high concentration field.

[0065] Moreover, when it adjoins or arranges a dot on a record form in piles, especially in response to the effect of moisture, the diameter of a dot expands slightly, and the dot driven in behind has the phenomenon of the dot driven in previously in which the particle of a dot becomes easy to be conspicuous.

[0066] In this example, expansion of the path of the dot in ink with high concentration can be suppressed by allotting a nozzle train according to the rank of the concentration in each group, and allotting on a record form previously from the dot in ink with high concentration. That a dot particle becomes easy to be conspicuous [ with expansion of the diameter of a dot ] does not almost have the dot in lighter ink driven in later by the very thing being light from the first.

[0067] At the time of non-printed actuation, cap 90 sticks the ink jet type recording head 1 with the nozzle side 80 toward cap 90 and the location which counters.

[0068] In order to prevent that the discharge condition of the ink drop from a nozzle orifice becomes poor by the rise of the ink viscosity by evaporation of the ink in a nozzle orifice, mixing of the minute air bubbles into passage, adhesion of the dust to a nozzle side, etc., a pump 91 is operated under the conditions set up beforehand, and the ink of each passage block is attracted from each nozzle orifice. Or in order to recover the defect of the discharge condition of the ink drop from a nozzle orifice, a pump 91 operates with directions of a user and the ink of each passage block is attracted from each nozzle orifice.

[0069] An actuation setup of a pump 91 has a setup of actuation etc. periodically effective in the power up of actuation and an ink jet type recording device by for example, timer setup at the time of actuation and exchange of an ink cartridge.

[0070] By ink suction with a pump 91, the ink within each passage block flows and the ink within each passage block replaces a fresh thing.

[0071] The ink which blew off from nozzle opening by suction immediately after completing suction actuation of a pump 91 exists in the surroundings of nozzle opening on the nozzle side 80 in the form of an ink drop or ink \*\*. Moreover, fibrous paper powder etc. may remain to the nozzle side 80. In order to wipe these away, the next wiping actuation is carried out.

[0072] After suction actuation of a pump 91 is completed, the nozzle side 80 of the ink jet type recording head 1 goes into the operating space of a wiper 92 by carriage migration.

[0073] A wiper 92 is contacted and slid to the nozzle side 80 with the guide of a cam groove 94 at old days. An ink drop, ink \*\*, or fibrous paper powder adhering to the surroundings of nozzle opening on the nozzle side 80 etc. is wiped away by this actuation of a wiper 92, and it becomes possible to be right and to perform straightly the ink drop regurgitation from the nozzle orifice for record. Since all nozzle orifices are arranged on the same nozzle side 80, this eradication actuation can be performed at once.

[0074] If eradication actuation of the nozzle side 80 with a wiper 92 is explained further in full detail, ink \*\* adhering to the surroundings of the nozzle opening on the nozzle side 80 etc. will be extruded by the edge section of a wiper 92, and will move in the migration direction of a wiper 92. If extruded ink \*\* encounters in the middle of migration at a nozzle orifice, it will enter in the nozzle orifice and will be mixed with the ink in the nozzle orifice (color mixture is carried out). If color mixture occurs within the nozzle orifice of light ink, the image formed in the ink drop breathed out from the nozzle orifice will cause serious image quality deterioration.

[0075] In this example, the slide direction of a wiper 92 is set up so that it may operate toward a dark color ink side from the nozzle side which carries out the regurgitation of the light color ink of the nozzle side 80. Moreover, it is set up in the slide direction of a wiper 92 so that the nozzle orifice which carries out the regurgitation of the ink of the same hue may be located in a line.

[0076] For this reason, the color mixture in nozzle opening by actuation of the above-mentioned wiper 92 is generated only in the form where lighter ink is mixed with deeper ink within the same hue.

[0077] Change of deep ink when light little ink is mixed with deep ink cannot be far noticeable easily compared with change of light ink when deep little ink is mixed with light ink, and change of the ink of the same hue depended for mixing cannot be easily noticeable far compared with change of the ink of another hue depended for mixing. Therefore, after eradication of the nozzle side 80 in a wiper 92, even if it prints immediately, deterioration of image quality is hardly conspicuous.

[0078] As explained in full detail above, since the least concentration can fully be used as lowering and very light ink using the ink of three kinds of concentration to each fundamental color phase, according to this example, each dot particle can express a low concentration field in the condition that it is hardly visible. Moreover, the number of gradation which can be expressed can be increased from the ability of the same concentration to be expressed more using many dots.

[0079] Moreover, since the ink (inside color ink) of middle concentration can be prepared between the ink (light color ink) of the least concentration, and the ink (dark color ink) of maximum density, it also sets to an inside concentration field. The particle of dark color ink \*\* which appears in color ink and

inside color ink while appearing in light color ink is not conspicuous, and can carry out the expression with many reproducible gradation as the concentration of an image with the smoother bond of each ink increases.

[0080] By usually using the ink of concentration as dark color ink, the maximum-density section of the high concentration field of an image or an alphabetic character can be expressed by the same thickness as old. Moreover, if it responds to the purpose, it also has room to make dark color ink still deeper.

[0081] Therefore, from a low concentration field to a high concentration field, it is small in a granular feeling (the feeling of a rough deposit by the ability of the dot particle of ink to be seen), and subject-copy image data can be reproduced smoothly. [ number / of gradation ]

[0082] In this example, since make it an actuator unit about a main scanning direction, it is 2 train configurations, and the above (use the ink of three kinds of concentration to each fundamental color phase) was made into the nozzle orifice train, as shown in drawing 1 - drawing 5 , and it has realized with 4 train configurations, distance L between nozzle orifice trains can be made small.

[0083] The amount (color superposition error about the direction V of vertical scanning) e of un-aligning about the direction V of vertical scanning produced between the nozzle orifices of the hue which changes with errors theta of the hand of cut produced by this in case the ink jet type recording head 1 is attached in carriage can be made small enough.

[0084] Moreover, the amount (color superposition error about a main scanning direction H) of un-aligning about the main scanning direction H produced between the nozzle orifices of a different hue produced as an integral value of velocity turbulence until it piles up the dot group breathed out in the record form in another nozzle orifice train in the dot group breathed out in the record form in a certain nozzle orifice train by the velocity turbulence of the carriage which carries the ink jet type recording head 1, and moves can be made small enough.

[0085] Therefore, from a low concentration field to a high concentration field, about a granular feeling, it is small and it becomes possible in subject-copy image data and to reproduce the number of gradation smoothly with sufficient precision.

[0086] In addition, according to this example, the slide direction of a wiper 92 is set up so that the light color ink of the nozzle side 80 may be operated toward a dark color ink side from the nozzle side which carries out the regurgitation. The color mixture in nozzle opening when wiping away the nozzle side 80 with a wiper 92 by setting up so that the nozzle orifice which carries out the regurgitation of the ink of the same hue may be located in a line in the slide direction of a wiper 92 moreover, within the same hue Even if it generates only in the form where lighter ink is mixed with deeper ink but performs printing immediately after actuation of a wiper 92, deterioration of image quality shall hardly be conspicuous.

[0087] Drawing 8 and drawing 9 show other examples of this invention. Six actuator units 11, 12, 13, 14, 15, and 16 which have the pressure generating room which pressurizes ink are fixed to the passage formation unit 2, respectively, and the ink jet type recording head 1 is constituted.

[0088] The difference with the first example of this example is reducing the passage block by one train.

[0089] namely, to the actuator units 11, 12, and 13 A passage block (or groups 811, 821, and 831 of a nozzle orifice train) is formed in the location of H1 only for a single tier about a main scanning direction H. The passage block (or the groups 841, 851, and 861 of the nozzle orifice train of two trains, and 842, 852, 862) of two trains is formed in the location of H3, and the location of H4 like the first example at the actuator units 14, 15, and 16. Moreover, about the direction V of vertical scanning, three passage blocks are allotted to the location of V1, V2, and V3 like the first example, respectively.

[0090] Therefore, in this example, the ink jet type recording head 1 will consist of nine passage blocks, and the train of a nozzle orifice will consist of three trains.

[0091] The passage block which the component of each passage block of is the same as that of the first example, and is in the location (H1V1) of V1 about the direction V of H1 vertical scanning about a main scanning direction H It consists of the ink inlet 211, a reservoir 711, the ink feed hopper 611, the pressure generating room 111, the nozzle free passage hole 615, a nozzle free passage hole 715, and a nozzle 811. That it is the same as that of the following, and the passage block in the location of H1V2 It consists of the ink inlet 221, a reservoir 721, the ink feed hopper 621, the pressure generating room 121,

the nozzle free passage hole 625, a nozzle free passage hole 725, and a nozzle 821. .... and the passage block in the location of H4V3 consist of the ink inlet 262, a reservoir 762, the ink feed hopper 662, the pressure generating room 162, the nozzle free passage hole 666, a nozzle free passage hole 766, and a nozzle 862.

[0092] The ink jet type recording head 1 of this example can also be suitably created by making the quality of the material of each component, thickness, the manufacture method, etc. be the same as that of the first example.

[0093] Arrangement of the color of this example is shown in drawing 9. In this example, the Magenta color is allotted about the main scanning direction H to the passage block which is in the location of H4 about a cyanogen color to the passage block which is in the location of H3 about a yellow color and a black color to the passage block in the location of H1, respectively.

[0094] That is, a cyanogen color is allotted to the group of the nozzle orifice trains 841, 851, and 861, and the Magenta color is allotted to the group of the nozzle orifice trains 842, 852, and 862 for the yellow color and the black color at the group of the nozzle orifice trains 811, 821, and 831, respectively.

[0095] Moreover, according to the rank of the concentration in each group, the ink (dark color ink) of concentration has usually been arranged about the direction V of vertical scanning to the passage block which has concentration in the location of V3 in a little small ink (inside color ink) to the passage block which has concentration in the location of V2 in very small ink (light color ink) to the passage block in the location of V1, respectively.

[0096] That is, inside color ink is arranged on the nozzle orifice trains 821, 822, 851, and 852, and dark color ink is arranged for light color ink on the nozzle orifice trains 831, 832, 861, and 862 at the nozzle orifice trains 811, 812, 841, and 842, respectively.

[0097] Here, since it is hard to sense with the naked eye, the dot particle by which lightness is high enough (namely, sufficiently small [ optical density ]), and, as for the yellow color, dark yellow ink was also printed on the record form can be treated as light color ink according to the rank of optical density.

[0098] In this example, for the passage block (a nozzle orifice train is 811) in the location of H1V1, that is, dark yellow ink For the passage block (a nozzle orifice train is 821) in the location of H1V2, inside black ink For the passage block (a nozzle orifice train is 831) in the location of H1V3, dark black ink For the passage block (a nozzle orifice train is 841) in the location of H3V1, light cyanogen ink For the passage block (a nozzle orifice train is 851) in the location of H3V2, inside cyanogen ink For the passage block (a nozzle orifice train is 861) in the location of H3V3, dark cyanogen ink For the passage block (a nozzle orifice train is 842) in the location of H4V1, light Magenta ink Dark Magenta ink is arranged on the passage block (a nozzle orifice train is 862) which is among the passage blocks (a nozzle orifice train is 852) in the location of H4V2 about inside Magenta ink in the location of H4V3, respectively.

[0099] The above and the concentration of each ink of each hue made 100% color concentration of the dark color ink of each hue, and light cyanogen ink and light Magenta ink made 33% inside cyanogen ink and inside Magenta ink 16%, respectively. Moreover, inside black ink was made into 20%.

[0100] The configuration containing a cap, a pump, a wiper, etc. of the ink jet type recording device using the above-mentioned ink jet type recording head 1 is the same as that of the first example.

[0101] Fundamentally, actuation of the ink jet type recording head 1 which consists of the above configuration, and an ink jet type recording device is performed like the first example, and becomes the following.

[0102] A record form is inserted, when it comes to the location which counters the passage block of V3 location, the dot formation signal of each color corresponding to the passage block of V3 location is supplied to the piezoelectric transducer which exists in each passage block, and the regurgitation of each dot of dark black ink, dark cyanogen ink, and dark Magenta ink is carried out as an ink drop from nozzle orifices 831, 861, and 862 according to the image data of a high concentration field.

[0103] Next, when the field recorded with the passage block of V3 location comes to the location which counters the passage block of V2 location The dot formation signal of each color corresponding to the passage block of V2 location is supplied to the piezoelectric transducer which exists in each passage

block. According to the image data of an inside concentration field, the regurgitation of each dot of inside black ink, inside cyanogen ink, and inside Magenta ink is carried out as an ink drop from nozzle orifices 821, 851, and 852.

[0104] Furthermore, when the field recorded with the passage block of V2 location comes to the location which counters the passage block of V1 location The dot formation signal of each color corresponding to the passage block of V1 location is supplied to the piezoelectric transducer which exists in each passage block. According to the image data of a low concentration field, the regurgitation of each dot of dark yellow ink, light cyanogen ink, and light Magenta ink is carried out as an ink drop from nozzle orifices 811, 841, and 842. About dark yellow ink, the image data of a high concentration field and the image data of an inside concentration fields are also doubled, and dot formation corresponding to discharge and all concentration fields is performed as an ink drop from a nozzle orifice 811 at this time.

[0105] Like the above-mentioned, a yellow color has small optical density enough, since it is hard to sense the dot particle by which dark yellow ink was also printed on the record form with the naked eye, even if it omits light yellow ink and inside yellow ink, it is rare to spoil a granular feeling, and an image smooth enough can be obtained also in a low concentration field or an inside concentration field.

[0106] Moreover, the abbreviation of light black ink is possible by obtaining the black color in a low concentration field by mixing of light cyanogen, a light Magenta, and yellow 3 color.

[0107] The above is repeated, a dot is arranged in all the record area of a record form according to image data, and printing for 1 page is ended.

[0108] Like the first example, toward the location where the ink jet type recording head 1 counters with cap 90 at the time of non-printed actuation, cap 90 sticks with the nozzle side 80, and the ink of each passage block is attracted by actuation of a pump 91 by setup, and ink \*\* of the nozzle side 80 etc. is wiped away by setup by actuation of a wiper 92.

[0109] Also in this example, the slide direction of a wiper 92 is set up so that it may operate toward the block side of V3 location about the direction V of vertical scanning from the passage block side of V1 location.

[0110] For this reason, the color mixture in nozzle opening by actuation of a wiper 92 It generates in the form where lighter ink is mixed with deeper ink within the same hue in the passage block (the nozzle orifice trains 841, 851, and 861 of cyanogen, and nozzle orifice trains 842, 852, and 862 of a Magenta) of the location of H3 and H4 about a main scanning direction H. It generates in the form where yellow ink is mixed with black ink in the passage block (nozzle orifice trains 811, 821, and 831 of yellow and black) of the location of H1.

[0111] Here, change of black ink when little yellow ink is mixed with black ink from the theoretic property in which its optical density is low enough even if it compares a yellow color with inside black, and a black color is the pole of subtractive color mixture (all colors mix and arise) is hardly noticeable.

[0112] Therefore, even if it prints immediately after eradication of the nozzle side 80 in a wiper 92 like the first example also in this example, deterioration of image quality is hardly conspicuous.

[0113] As explained in full detail above, according to this example, an effect almost equivalent to the effect by the first example is realizable in the nozzle orifice train of 3 train configurations by having made the ink concentration level of a yellow color with small optical density into one kind.

[0114] Therefore, distance L between nozzle orifice trains can be made still smaller, and the amount (color superposition error about a main scanning direction H) of un-aligning about the main scanning direction H produced between the amount (color superposition error about the direction V of vertical scanning) of un-aligning about the direction V of vertical scanning produced between the nozzle orifices of a different hue and the nozzle orifice of a different hue can be made still smaller.

[0115] Moreover, the ink jet type recording head 1 can be made [ smaller ] lightweight and cheap.

[0116] In addition, although the example was taken to the ink jet type recording head and ink jet type recording device using the ink which has three kinds of concentration to a certain hue (at least one) and being explained to them in the example mentioned above Also in the ink jet type recording head and ink jet type recording device using the ink which has four or more kinds of concentration to a certain hue, an

effect is large. Moreover, even if adapted for the ink jet type recording head and ink jet type recording device which have the concentration of two kinds of shades to a certain hue, an effect is fully demonstrated.

[0117] The example of further others of this invention is shown in drawing 10 and drawing 11. As for the ink jet type recording head 1, three actuator units 11, 12, and 13 are being fixed to the passage formation unit 2, respectively.

[0118] The passage block of two trains is formed in the location of H1, and the location of H2 about the main scanning direction H at the actuator units 11, 12, and 13. Moreover, about the direction V of vertical scanning, three passage blocks are allotted to the location of V1, V2, and V3, respectively.

[0119] Therefore, in this example, the ink jet type recording head 1 will consist of six passage blocks, and the train of a nozzle orifice will consist of two trains.

[0120] The passage block which the component of each passage block of is the same as that of the first and the second example, and is in the location (H1V1) of V1 about the direction V of H1 vertical scanning about a main scanning direction H It consists of the ink inlet 211, a reservoir 711, the ink feed hopper 611, the pressure generating room 111, the nozzle free passage hole 615, a nozzle free passage hole 715, and a nozzle 811. Like the following the passage block in the location of H1V2 It consists of the ink inlet 221, a reservoir 721, the ink feed hopper 621, the pressure generating room 121, the nozzle free passage hole 625, a nozzle free passage hole 725, and a nozzle 821. .... and the passage block in the location of H2V3 consist of the ink inlet 232, a reservoir 732, the ink feed hopper 632, the pressure generating room 132, the nozzle free passage hole 636, a nozzle free passage hole 736, and a nozzle 832.

[0121] The ink jet type recording head 1 of this example can also be suitably created by making the quality of the material of each component, thickness, the manufacture method, etc. be the same as that of the second example for a start.

[0122] In this example, the ink of a black color is arranged on all six passage blocks. For the passage block (a nozzle orifice is 811) in the location of H1V1, namely, black ink A For the passage block (a nozzle orifice is 821) in the location of H1V2, black ink C For the passage block (a nozzle orifice is 831) in the location of H1V3, black ink E For the passage block (a nozzle orifice is 812) in the location of H2V1, black ink B Black ink F is arranged on the passage block (a nozzle orifice is 832) which is among the passage blocks (a nozzle orifice is 822) in the location of H2V2 about black ink D in the location of H2V3, respectively.

[0123] Here, sign A-F expresses the rank of the concentration of ink, its A is the lightest, and its F is the deepest. The concentration of each black ink makes color concentration of black ink F 100%. Black ink A suitably black ink B 4% 2 to 5%, respectively 6 - 10%, As for black ink D, the good result was suitably obtained for black ink C as 36% 30 to 45% 20% 16 to 25% 13% 11 to 15% 8%, as for black ink E.

[0124] Change slight sequence and to the passage block (a nozzle orifice is 811) in the location of H1V1 in addition, black ink A To the passage block (a nozzle orifice is 821) in the location of H1V2, black ink B To the passage block (a nozzle orifice is 831) in the location of H1V3, black ink C To the passage block (a nozzle orifice is 812) in the location of H2V1, black ink D Even if it arranged black ink F on the passage block (a nozzle orifice is 832) which is in the passage block (a nozzle orifice is 822) in the location of H2V2 about black ink E in the location of H2V3, the good result was obtained similarly.

[0125] The configuration containing a cap, a pump, a wiper, etc. of the ink jet type recording device using the above-mentioned ink jet type recording head 1 is the same as that of the first example.

[0126] Actuation of the ink jet type recording head 1 which consists of the above configuration, and an ink jet type recording device is fundamentally performed like the second example for a start, and the same effect is acquired.

[0127] In addition, according to this example, from the ability of the thing for which much concentration gradation is given to a dot very much 6 to be easily performed to Isshiki, it is far smooth and the ink jet type recording head and ink jet type recording device of a monotone which there is many expression gradation and the shape of a grain cannot sense easily can create with a cheaply sufficient precision.

Thereby, the ink jet type recording head or ink jet type recording device which was especially excellent in the expression of a monochrome photograph, a medical-application image, etc. can be offered.

[0128] In addition, although the example was taken to the ink jet type recording head which used two or more units which it sets in the above-mentioned example, and it expands [ units ] and shrink a pressure generating room by flexural oscillation of a piezoelectric transducer altogether and being explained to it, the same operation is done so, even if it makes the end of the piezoelectric transducer in longitudinal-oscillation mode contact a diaphragm and is adapted for what heats the ink of the pressure generating interior of a room by the heater element, and pressurizes it.

[0129]

[Effect of the Invention] As explained above, in this invention, two or more nozzle orifice \*\*\*\* which carry out the regurgitation of light color ink and the dark color ink, respectively are allotted on the same nozzle side. The nozzle orifice train which carries out the regurgitation of the dark color side ink to the nozzle orifice train which carries out the regurgitation of the light color side ink in the same group is arranged in the direction of vertical scanning at the same rank. By having carried out sequential arrangement of the nozzle orifice train in the direction of vertical scanning by the rank of the concentration within the same group The ink jet type recording head and ink jet type recording device with which it becomes possible after keeping the superposition precision of each color high to reproduce [ subject-copy image data ] many numbers of gradation for a granular feeling smoothly small from a low concentration field to a high concentration field can be constituted.

[0130] Moreover, it becomes possible to offer few ink jet type recording heads and the ink jet type recording device of image quality deterioration by the color mixture on a nozzle side by having had a means wiped away dark color ink along the direction of a train toward the nozzle orifice train side which carries out the regurgitation from the nozzle orifice train side which carries out sequential arrangement of the nozzle orifice train by the rank of concentration within the same group, and carries out the regurgitation of the light color ink for the same nozzle side where this nozzle orifice \*\*\*\* consists.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] Two or more nozzle orifice \*\*\*\* which carry out the regurgitation of light color ink and the dark color ink, respectively are allotted on a nozzle side which makes the same plane. A nozzle orifice train which carries out the regurgitation of the dark color side ink to a nozzle orifice train which carries out the regurgitation of the light color side ink in the same group while carrying out grouping of said nozzle orifice \*\*\*\* is arranged in the direction of vertical scanning at the same rank. By rank of concentration within said group, carry out sequential arrangement and said nozzle orifice train is changed in the direction of vertical scanning. At the time of printing, one by one from a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of said dark color side ink to the same field of a record form Discharge, An ink jet type recording head characterized by constituting so that said nozzle side may be wiped away toward a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of said dark color side ink from a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of said light color side ink at the time of non-printed.

[Claim 2] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1 characterized by being ink in which optical density when being printed on a record form differs.

[Claim 3] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1 characterized by being ink in which color concentration differs including both colors.

[Claim 4] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1 characterized by being ink in which pigment concentration differs including both pigments.

[Claim 5] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1 characterized by being ink which has at least three kinds of different concentration.

[Claim 6] An ink jet type recording head according to claim 1 characterized by said group who consists of a nozzle orifice train allotted to said same rank consisting of four or less.

[Claim 7] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by being ink in which concentration differs by the same hue in at least one group.

[Claim 8] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1, 3, or 7 characterized by being ink in which color concentration differs including a color of the same hue in at least one group.

[Claim 9] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1, 4, or 7 characterized by being ink in which pigment concentration differs including a pigment of the same hue in at least one group.

- [Claim 10] An ink jet type recording head according to claim 1 to 6 to which said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are characterized by being the same hue altogether for every group.
- [Claim 11] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1, 3, or 10 characterized by being ink in which color concentration differs including a color of the same hue altogether for every group.
- [Claim 12] Said light color side ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank, and said dark color side ink are an ink jet type recording head according to claim 1, 4, or 10 characterized by being ink in which pigment concentration differs including a pigment of the same hue altogether for every group.
- [Claim 13] An ink jet type recording head according to claim 1 to 6 to which a hue of ink which carries out the regurgitation from said nozzle orifice \*\*\*\* is characterized by including a cyanogen color, a Magenta color, and a yellow color.
- [Claim 14] An ink jet type recording head according to claim 1 to 6 to which a hue of ink which carries out the regurgitation from said nozzle orifice \*\*\*\* is characterized by including a cyanogen color, a Magenta color, a yellow color, and a black color.
- [Claim 15] An ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by all hues of ink which carries out the regurgitation from said nozzle orifice \*\*\*\* consisting of the same monochrome.
- [Claim 16] a hue of ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank -- each group -- an ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by being each a cyanogen color, a Magenta color, and a yellow color.
- [Claim 17] a hue of ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank -- each group -- an ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by being each a cyanogen color, a Magenta color, a yellow color, and a black color.
- [Claim 18] a hue of ink which carries out the regurgitation from a nozzle orifice train allotted to said same rank -- each group -- an ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by being all a black color.
- [Claim 19] An ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by being the pressurization jet method to which a regurgitation principle of said ink drop carries out the regurgitation of the ink drop by mechanical pressurization by a piezoelectric device etc.
- [Claim 20] An ink jet type recording head according to claim 1 to 6 characterized by being the heat jet method to which a regurgitation principle of said ink drop carries out the regurgitation of the ink drop with a bubble generated in pyrexia by a heater element etc.
- [Claim 21] An ink jet type recording device characterized by having a means to wipe away said dark color side ink toward a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation, and consisting of a nozzle orifice train side which carries out the regurgitation of said light color side ink for said same nozzle side where it has an ink jet type recording head according to claim 1 to 6, and said nozzle orifice \*\*\*\* of this ink jet type recording head consists.
- [Claim 22] An ink jet type recording device according to claim 21 characterized by being the pressurization jet method to which a regurgitation principle of an ink drop of said ink jet type recording head carries out the regurgitation of the ink drop by mechanical pressurization by a piezoelectric device etc.
- [Claim 23] An ink jet type recording device according to claim 21 characterized by being the heat jet method to which a regurgitation principle of an ink drop of said ink jet type recording head carries out the regurgitation of the ink drop with a bubble generated in pyrexia by a heater element etc.
- [Claim 24] An ink jet type recording device according to claim 21 with which a hue of ink which carries out the regurgitation from nozzle orifice \*\*\*\* of said ink jet type recording head is characterized by including a cyanogen color, a Magenta color, and a yellow color.
- [Claim 25] An ink jet type recording device according to claim 21 with which a hue of ink which carries out the regurgitation from nozzle orifice \*\*\*\* of said ink jet type recording head is characterized by

including a cyanogen color, a Magenta color, a yellow color, and a black color.

[Claim 26] An ink jet type recording device according to claim 21 characterized by all hues of ink which carries out the regurgitation from nozzle orifice \*\*\*\* of said ink jet type recording head consisting of the same monochrome.

---

[Translation done.]

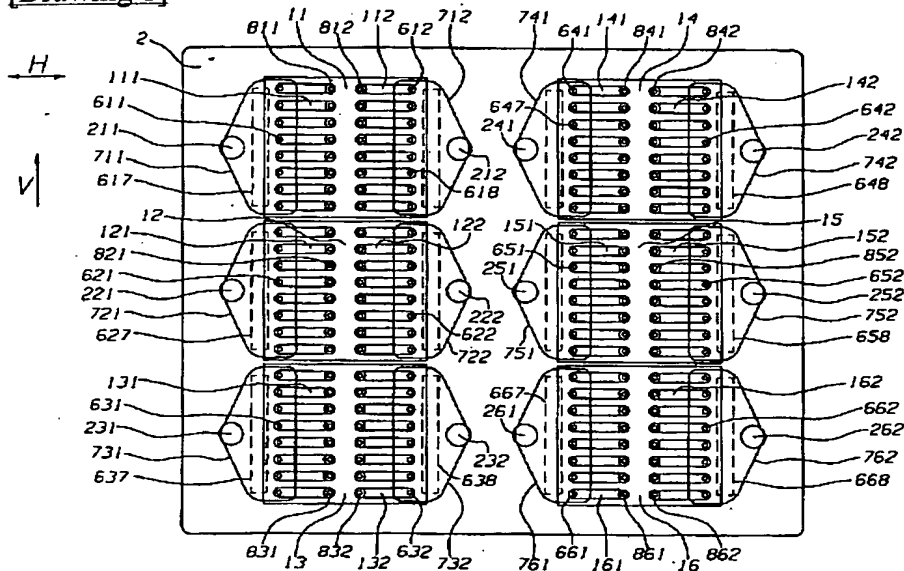
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

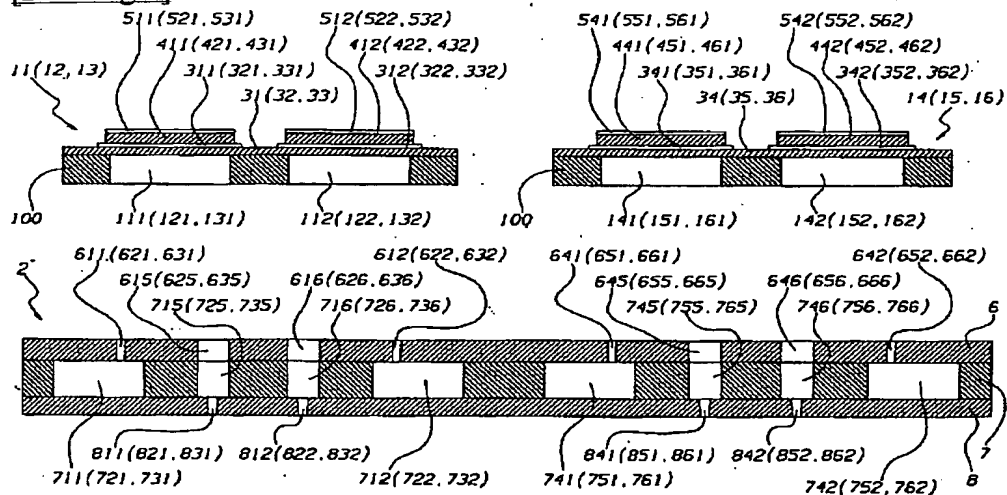
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

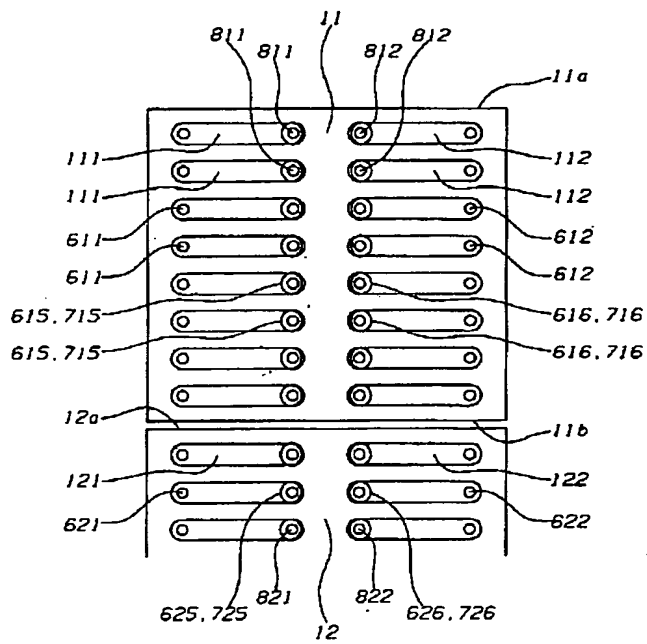
[Drawing 1]



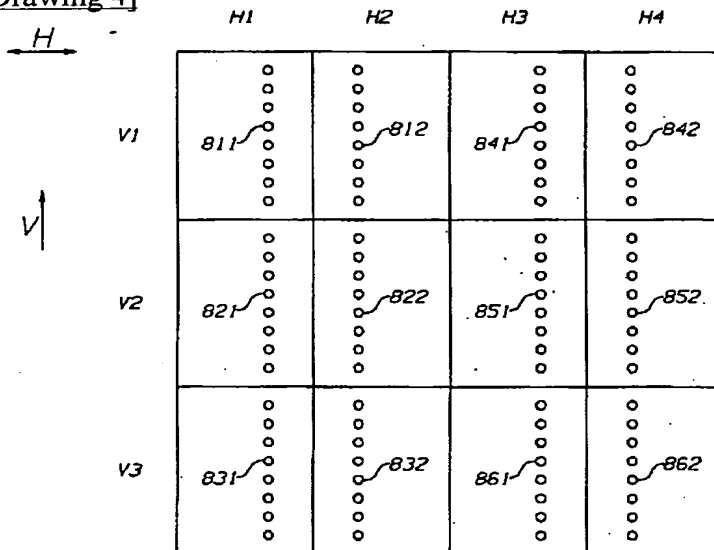
[Drawing 2]



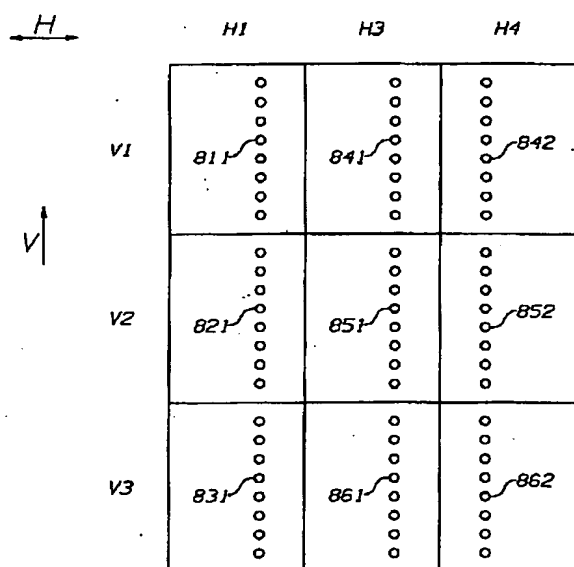
[Drawing 3]



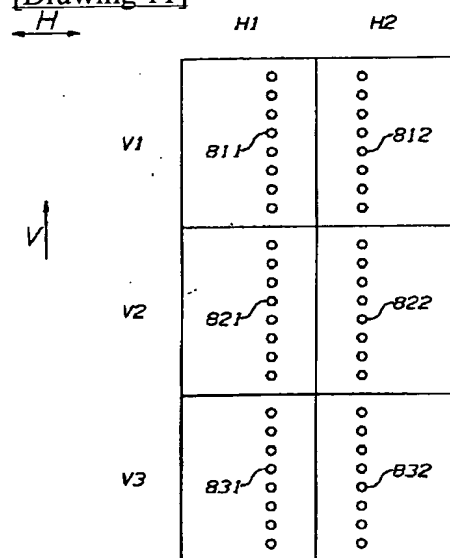
[Drawing 4]



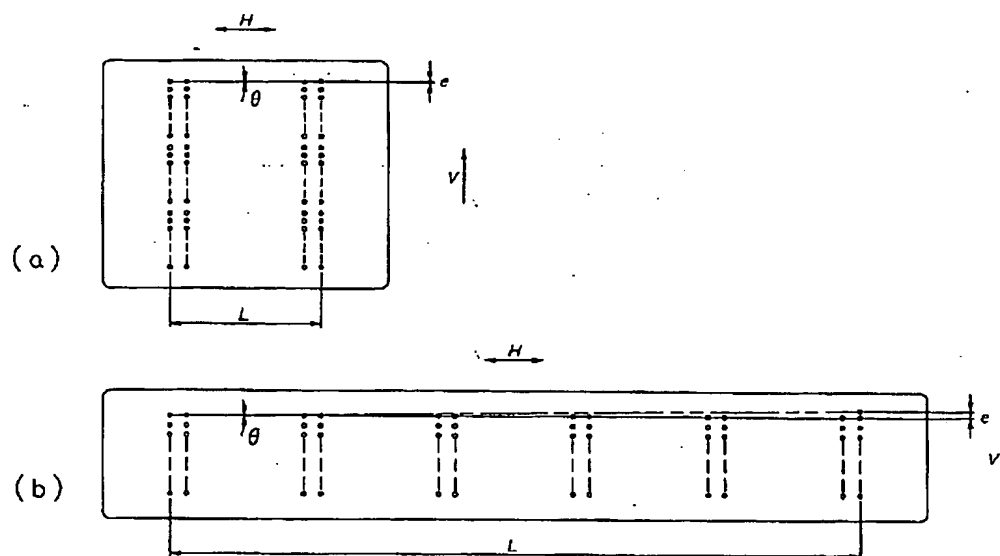
[Drawing 9]



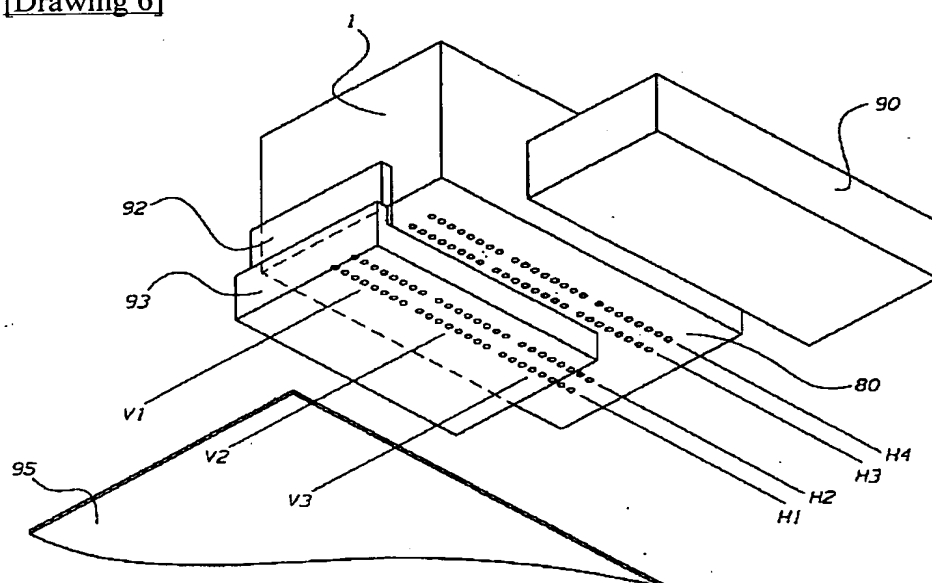
[Drawing 11]



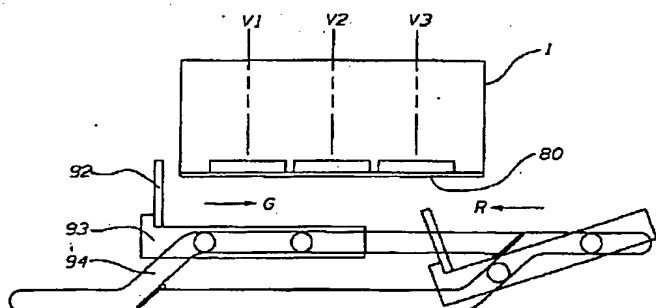
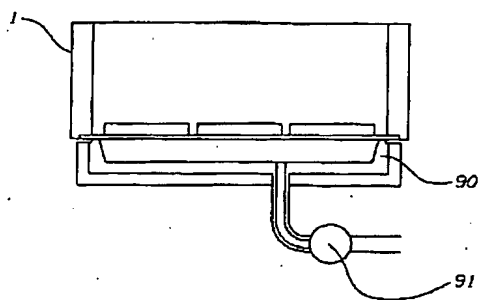
[Drawing 5]



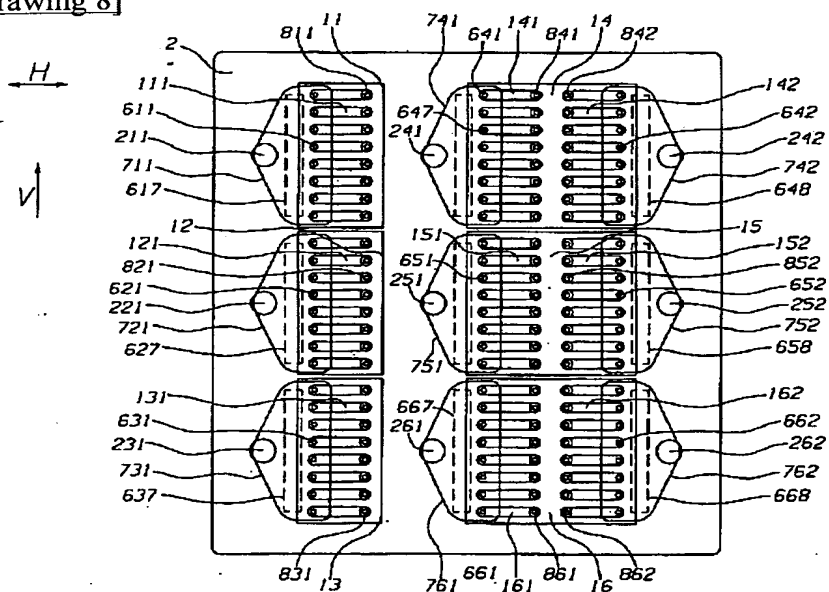
[Drawing 6]



[Drawing 7]

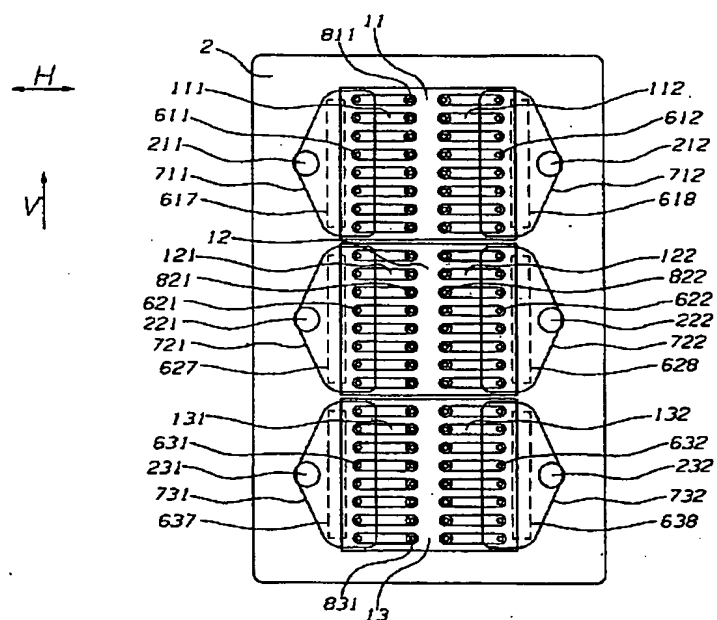


[Drawing 8]

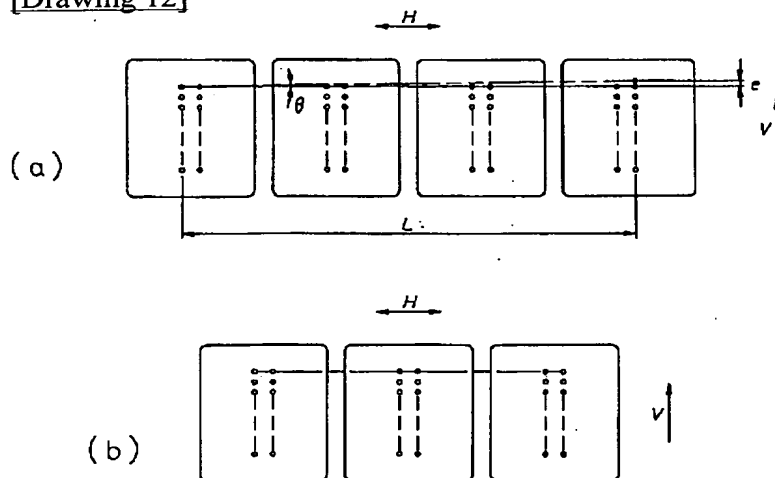


[Drawing 10]





[Drawing 12]



[Translation done.]